

# Sunny Mini Central 5000 und 6000 Zentralwechselrichter für homogene PV-Anlagen





# Erklärung der verwendeten Symbole

**Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Bitte lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.**



*Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt der wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Produktes ist. Lesen Sie diese Abschnitte aufmerksam, um einen optimalen Betrieb Ihres Produktes zu gewährleisten.*



Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.



## Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter [www.SMA.de](http://www.SMA.de) abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

## Softwarelizenzierung

Die Nutzung der von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme portiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizenzierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

## Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

**SMA** Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

[www.SMA.de](http://www.SMA.de)

E-Mail: [info@SMA.de](mailto:info@SMA.de)

© 2006 **SMA** Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Übersicht</b> . . . . .	<b>11</b>
3.1	Gerätebeschreibung . . . . .	11
3.2	Außenmaße . . . . .	12
3.3	OptiCool Belüftungssystem . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Voraussetzungen für die Installation</b> . . . . .	<b>15</b>
4.1	Voraussetzungen Montageort . . . . .	15
4.2	Voraussetzungen PV-Generator . . . . .	18
4.3	Niederspannungsnetz 230 V (AC) . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Installation</b> . . . . .	<b>25</b>
5.1	Montage . . . . .	25
5.2	Elektrische Installation . . . . .	26
5.3	Rückstrom . . . . .	30
5.4	Inbetriebnahme . . . . .	34
<b>6</b>	<b>Sunny Mini Central öffnen und verschließen</b> . . . . .	<b>37</b>
6.1	Öffnen des Sunny Mini Central . . . . .	37
6.2	Verschließen des Sunny Mini Central . . . . .	37
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b> . . . . .	<b>39</b>
7.1	Sunny Mini Central 5000 . . . . .	39
7.1.1	Daten PV-Generator-Anschluss . . . . .	39
7.1.2	Daten Netzanschluss . . . . .	39
7.2	Sunny Mini Central 6000 . . . . .	40
7.2.1	Daten PV-Generator-Anschluss . . . . .	40
7.2.2	Daten Netzanschluss . . . . .	40
7.3	Beschreibung der Geräte . . . . .	41
7.4	Sunny Mini Central Betriebsparameter . . . . .	42
7.4.1	Erklärung der Betriebsparameter . . . . .	42
7.4.2	Parametereinstellungen für Deutschland . . . . .	44
7.4.3	Länderspezifische Parametereinstellungen . . . . .	46
7.4.4	Nicht veränderbare Parameter . . . . .	47
7.5	Bescheinigungen . . . . .	48
7.5.1	CE-Konformitätserklärung . . . . .	48
7.5.2	SMA grid guard Bescheinigung . . . . .	50
<b>8</b>	<b>Überprüfung der Wärmeabfuhr</b> . . . . .	<b>51</b>
8.1	Reinigung der Filter . . . . .	51
8.2	Überprüfung der Lüfter . . . . .	53
8.3	Reinigung der Lüfterkiemen . . . . .	54
<b>9</b>	<b>Austausch der Varistoren</b> . . . . .	<b>55</b>

<b>10</b>	<b>Auslegung eines Leitungsschutzschalters</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>Die Kommunikationsschnittstelle</b>	<b>63</b>
11.1	Anschluss der Schnittstelle	.64
11.1.1	Jumper Funktionen	.65
11.2	Anschluss RS232 für den PC.	.66
11.2.1	Empfehlungen zur Verkabelung.	.66
11.2.2	Verdrahtungsplan.	.67
11.3	Anschluss Powerline.	.68
<b>12</b>	<b>Kontakt</b>	<b>71</b>

# 1 Vorwort

**Die Installation des Sunny Mini Central darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Der Installateur muss vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassen sein. Bitte lesen Sie diese „Installationsanleitung“ sorgfältig durch. Alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften, die technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens und alle anwendbaren Vorschriften müssen eingehalten werden.**



*Der Sunny Mini Central 5000/6000 enthält die selbsttätige Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard“. Der Sunny Mini Central 5000/6000 erfüllt damit die Richtlinie der VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft) für den Netzparallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem öffentlichen Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) und die darin zitierte DIN VDE 0126-1-1.*



Diese Installationsanleitung ist ausschließlich für Elektrofachkräfte gedacht und soll dabei helfen, einen SMA Wechselrichter vom Typ „Sunny Mini Central 5000/6000“ zügig und fachgerecht zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Detaillierte Hinweise zur Fehlersuche und Bedienung des Sunny Mini Central 5000/6000 entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung.

„Sunny Design“ hilft Ihnen bei der Anlagenauslegung und Überprüfung der Stringgröße unter Berücksichtigung des jeweiligen Wechselrichters. Weitere Informationen über Sunny Design sind unter [www.SMA.de](http://www.SMA.de) verfügbar.

Für weitere Fragen ist die Sunny Boy Hotline unter folgender Rufnummer erreichbar:  
(0561) 95 22 - 499



## 2 Sicherheitshinweise



Überprüfen Sie die Anlagenauslegung mit Hilfe des Auslegungstools „Sunny Design“ ([www.SMA.de](http://www.SMA.de)) oder in Absprache mit der Sunny Boy Hotline. Überspannungen führen zur Zerstörung des Sunny Mini Central 5000/6000.



Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen! Es liegen hohe Berührungsspannungen im Gerät an. Das Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central ist nur gestattet, wenn die AC- und DC-Spannungen vom Sunny Mini Central getrennt sind und sichergestellt ist, dass die Kondensatoren entladen sind.



Der Sunny Mini Central muss dazu vom Netz getrennt und das Netz gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden. Außerdem müssen die Verbindungen zum PV-Generator getrennt werden.

Nach der Trennung von AC- und DC-Spannung müssen Sie ca. 30 Minuten warten, damit sich die Kondensatoren im Sunny Mini Central entladen können. Erst danach darf der Gehäusedeckel geöffnet und die Spannungsfreiheit festgestellt werden.

Beachten Sie bei Arbeiten am Sunny Mini Central 5000/6000 und bei der Handhabung der Baugruppen die ESD Schutzvorschriften. Elektronische Bauteile sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladungen. Leiten Sie die elektrostatische Ladung durch Berühren des geerdeten Gehäuses von sich ab, bevor Sie eine elektronische Komponente anfassen.

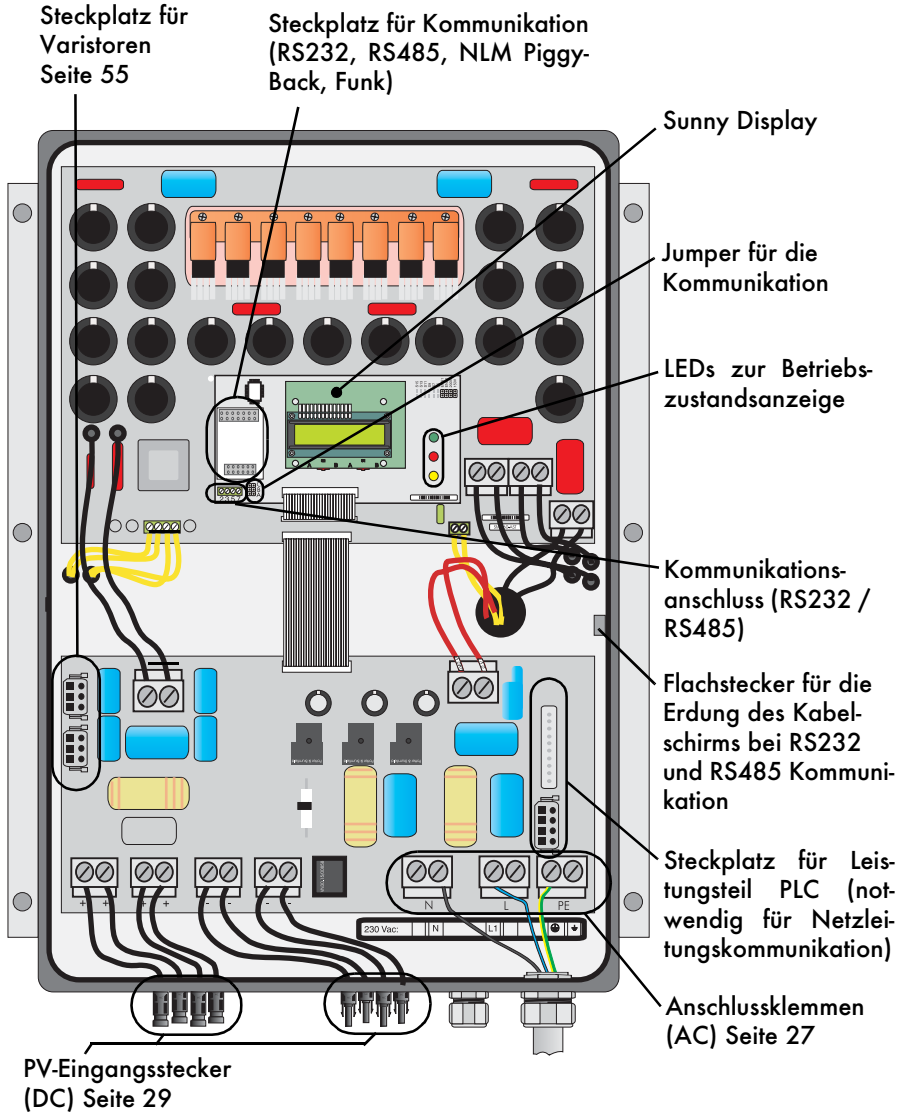




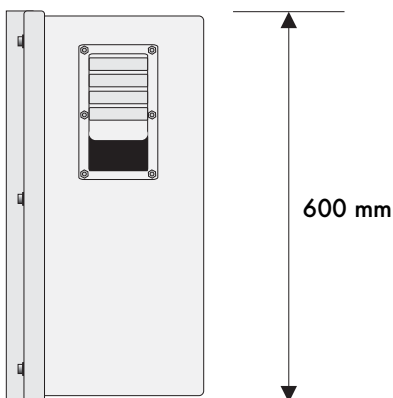
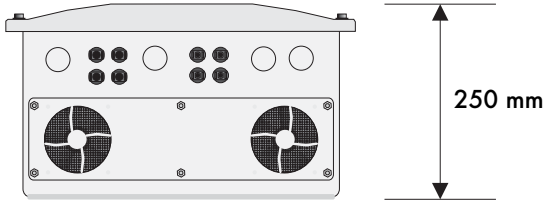
# 3 Übersicht

## 3.1 Gerätebeschreibung

Im folgenden Übersichtsbild sind die unterschiedlichen Komponenten und Anschlussbereiche des geöffneten Sunny Mini Central 5000/6000 schematisch dargestellt:



## 3.2 Außenmaße

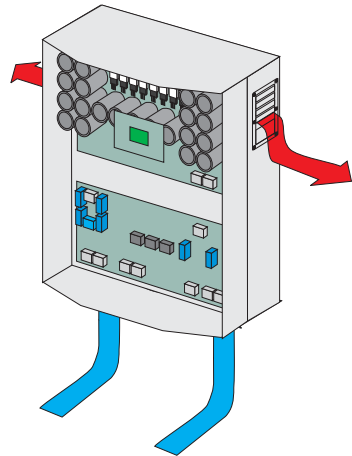


### 3.3 OptiCool Belüftungssystem

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist mit dem patentierten Zweikammer-Kühlsystem OptiCool ausgestattet. Dabei wird das Gehäuse des Wechselrichters in das Temperaturmanagement integriert und dient nicht mehr nur zur Aufnahme und Schutz der Bauteile im Inneren, sondern auch als „Kühlluftverteiler“ und Wärmedistributor.

Der Kühlkörper ist als zentraler Baustein der passiven Wärmeableitung, im Inneren des Gehäuses platziert und trennt so das Gehäuse in zwei Kammern.

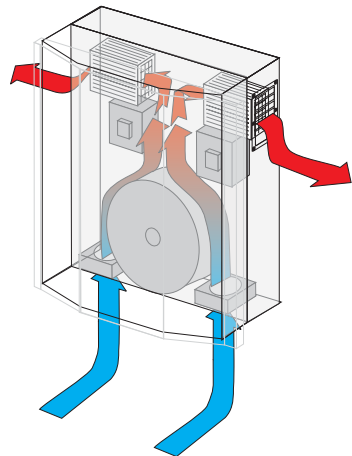
Die vordere Kammer zur Aufnahme der Elektronik ist besonders gedichtet, und somit gegen das Eindringen von Wasser, Staub und Schmutz zusätzlich gesichert (IP65). Zudem bietet der als Trennwand fungierende Kühlkörper genug Platz zur Montage der wärmeproduzierenden Bauteile.



In dem hinteren Gehäuseteil befinden sich die Bauteile mit funktionsbedingt hoher Wärmeentwicklung wie Drosseln und Transformatoren, die entweder besonders gekapselt oder gegen äußere Einflüsse unempfindlich sind.

An der Unterseite der zweiten Kammer ist eine aktive Kühlereinheit angebracht, die speziell für diesen Zweck konzipiert wurde. Denn je nach Temperatur der Leistungshalbleiter und der induktiven Bauteile schaltet sie automatisch ein und variiert ihre Drehzahl gemäß den Erfordernissen eines ausgeglichenen Wärmehaushaltes innerhalb des Gerätes.

Dabei wird der durch die Lüfter erzeugte Luftstrom besonders effektiv durch einen Strömungstunnel kanalisiert und leitet die Abwärme sowohl des Kühlkörpers als auch der Bauteile, die in diesem Bereich montiert sind, nach außen ab.



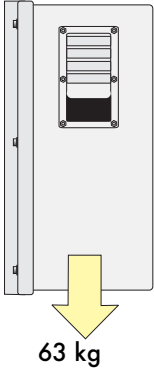
Durch den Einsatz von OptiCool wird eine niedrige Bauteiletemperatur im gesamten Wechselrichter erreicht. Die Folgen sind eine hohe Zuverlässigkeit und ein hervorragendes Überlastverhalten, was sich unmittelbar auf die Wirtschaftlichkeit des Wechselrichters und damit der gesamten PV-Anlage auswirkt.



## 4 Voraussetzungen für die Installation

Bitte überprüfen Sie, ob die im Folgenden aufgeführten Voraussetzungen gegeben sind, bevor Sie den Sunny Mini Central 5000/6000 installieren und in Betrieb nehmen.

### 4.1 Voraussetzungen Montageort



Der Sunny Mini Central 5000/6000 wiegt 63 kg. Bitte berücksichtigen Sie das Gewicht bei der Wahl des Montageorts und der Montageart.

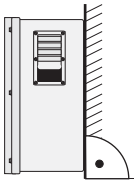
Die Umgebungstemperatur darf  $-25\text{ °C}$  bzw.  $+60\text{ °C}$  nicht unter- bzw. überschreiten.



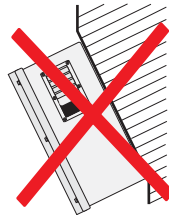
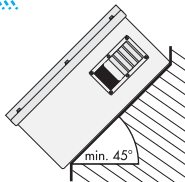
Der Sunny Mini Central 5000/6000 sollte an einem Ort montiert werden, an dem er keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Eine erhöhte Umgebungstemperatur kann den Ertrag der PV-Anlage mindern.

Der Sunny Mini Central ist für eine Montage an einer senkrechten Wand konzipiert. Wenn es dennoch unbedingt nötig sein sollte, können Sie den Sunny Mini Central auch mit einem maximalen Neigungswinkel von  $45^\circ$  nach hinten montieren. Für einen optimalen Energieertrag und den besten Anwendungskomfort ist eine senkrechte Montage in Augenhöhe zu bevorzugen. Bei der Montage im Außenbereich ist darauf zu achten, dass das Gerät nicht nach vorne geneigt ist.

Von einer liegenden Montage im Außenbereich wird abgeraten.



Wechselrichter senkrecht oder nach hinten geneigt montieren.



Niemals nach vorn geneigt oder liegend montieren.



## Unbedingt bei der Wahl des Montageorts beachten:



**Unbeabsichtigtes Abziehen der DC-Steckverbinder unter Last kann die Stecker beschädigen und zu Personenschäden führen! Montieren Sie den Sunny Mini Central so, dass ein unbeabsichtigtes Abziehen der DC-Steckverbinder (z. B. durch Kinder) nicht möglich ist.**



**Die Temperatur einzelner Gehäuseteile sowie von Bauteilen im Inneren des Sunny Mini Central kann Werte von über 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren.**

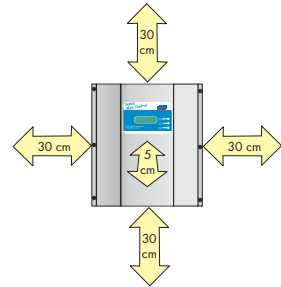


**Installieren Sie den Sunny Boy nicht**

- **auf brennbaren Baustoffen,**
- **in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,**
- **in explosionsgefährdeten Bereichen!**

Bitte berücksichtigen Sie bei der Wahl des Einbauorts eine ausreichende Möglichkeit zur Wärmeabfuhr! Unter normalen Bedingungen gelten etwa folgende Richtwerte für den freizuhaltenden Raum um den Sunny Mini Central 5000/6000:

	<b>Mindestabstände</b>
Seitlich	30 cm
Oben	30 cm
Unten	30 cm
Vorne	5 cm



Sollten Sie den Sunny Mini Central in Bereichen installieren, in denen hohe Umgebungstemperaturen zu erwarten sind, erhöhen Sie den Abstand zwischen den Geräten, damit sichergestellt ist, dass die einzelnen Sunny Mini Central nicht die Kühlluft des angrenzenden Gerätes einziehen. Sorgen Sie ggf. für eine ausreichende Frischluftzufuhr.



Im Wohnbereich sollte die Montage nicht an Gipskartonplatten o. ä. erfolgen, um hörbare Vibrationen zu vermeiden.

Wir empfehlen eine Befestigung auf festem Untergrund.

Der Sunny Mini Central entwickelt im Betrieb Geräusche, die im Wohnbereich als störend empfunden werden können.

## 4.2 Voraussetzungen PV-Generator

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist für den Anschluss von Großanlagen mit homogener Struktur (Module gleichen Typs, identischer Ausrichtung, Neigung und Anzahl) vorgesehen.

„Sunny Design“ hilft Ihnen bei der Anlagenauslegung und Überprüfung der Stringgröße unter Berücksichtigung des jeweiligen Wechselrichters. Weitere Informationen über Sunny Design sind unter [www.SMA.de](http://www.SMA.de) verfügbar.

Für den Anschluss der PV-Generatoren besitzt das Gerät acht DC-Steckverbinder (zwei für jeden String). Die Anschlussleitungen des PV-Generators müssen also ebenfalls mit solchen Steckverbindern ausgestattet sein. Ein vorkonfektioniertes Set zum Anschluss loser Kabelenden eines Strings ist als Zubehör erhältlich. Die SMA-Bestellbezeichnungen für die unterschiedlichen Anschlüsse lauten wie folgt:

- Multi-Contact 3 mm: „SWR-MC“
- Multi-Contact 4 mm: „MC-SET“
- Tyco: „TYCO-SET“

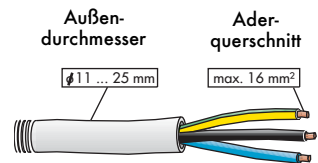
<b>Grenzwerte für DC-Eingang</b>	
max. Spannung	600 V (DC)
max. Eingangsstrom	26 A (DC)

## 4.3 Niederspannungsnetz 230 V (AC)

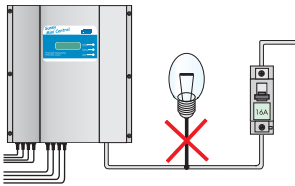
Die einschlägigen technischen Vorschriften und die besonderen Vorschriften des lokalen Netzbetreibers sind zu beachten.

Die Anschlussklemmen des Sunny Mini Central 5000/6000 sind für die Aufnahme von Aderquerschnitten bis 16 mm<sup>2</sup> geeignet.

Der Außendurchmesser des Kabels soll zwischen 11 mm und 25 mm liegen. Wenn Sie ein Kabel verwenden, dessen Durchmesser kleiner als 14 mm (mindestens aber 11 mm) ist, muss die Gummitülle in der Verschraubung durch die der Lieferung beigelegten Gummitülle ersetzt werden.



Der Anschluss erfolgt dreifach (L, N, PE).



**Als Stromkreissicherung (Leitungsschutzelement) empfehlen wir einen 40-A-Sicherungsautomaten. Verbraucher dürfen nicht an diesen Stromkreis angeschlossen werden.**



## Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenerzeugunganlage im Netzparallelbetrieb

Bitte beachten Sie bei der Montage der Sicherungen, die Angaben in den Datenblättern der Hersteller, z. B. bezüglich des Montageabstands und der Hitzeinwirkung.



Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Diese sind zum Beispiel:

- Verwendete Leitung (Material des Leiters und der Isolierung)
- Umgebungstemperaturen an der Leitung (Erhöhung der Temperaturen führen zur Minderung der Stromtragfähigkeit einer Leitung.)
- Verlegeart der Leitung (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Häufung von Leitungen (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Schleifenimpedanz [Z] (sie begrenzt im Falle des Körperschlusses den zum Fließen kommenden Strom und bestimmt somit das Ansprechverhalten des Leitungsschutzes)
- Ausreichender Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern, um übermäßige Erwärmung zu vermeiden.
- Selektivität
- Schutzklasse des angeschlossenen Verbrauchers (VDE 0100; Teil 410) Schutz gegen elektrischen Schlag

Dabei sind grundsätzlich folgende Normen zu beachten:

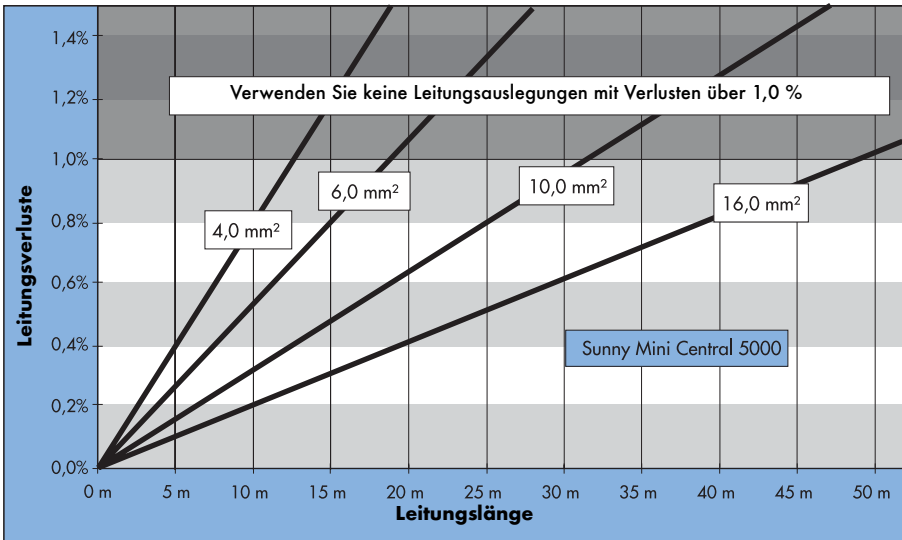
- DIN VDE 0298-4 (Verlegearten und Strombelastbarkeit)
- DIN VDE 0100; Teil 430 (Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom)
- DIN VDE 0100; Teil 410 (Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag)



Beispiele für die Auslegung eines Leitungsschutzschalters finden Sie in Kapitel 10 „Auslegung eines Leitungsschutzschalters“ (Seite 59).

Für den optimalen Betrieb des Wechselrichters, sollte die Netzimpedanz der AC-Leitung 1 Ohm nicht überschreiten. Dies ist unter anderem für die fehlerfreie Funktion der Impedanzüberwachung erforderlich. Darüber hinaus empfehlen wir den Leitungsquerschnitt so zu dimensionieren, dass die Leitungsverluste bei Nennleistung 1 % nicht übersteigen. Die Leitungsverluste in Abhängigkeit von der Leitungslänge und des Leitungsquerschnitts sind in den folgenden Grafiken dargestellt. Es werden mehradrige Leitungen mit einem Hin- und Rückleiter aus Kupfer verwendet.

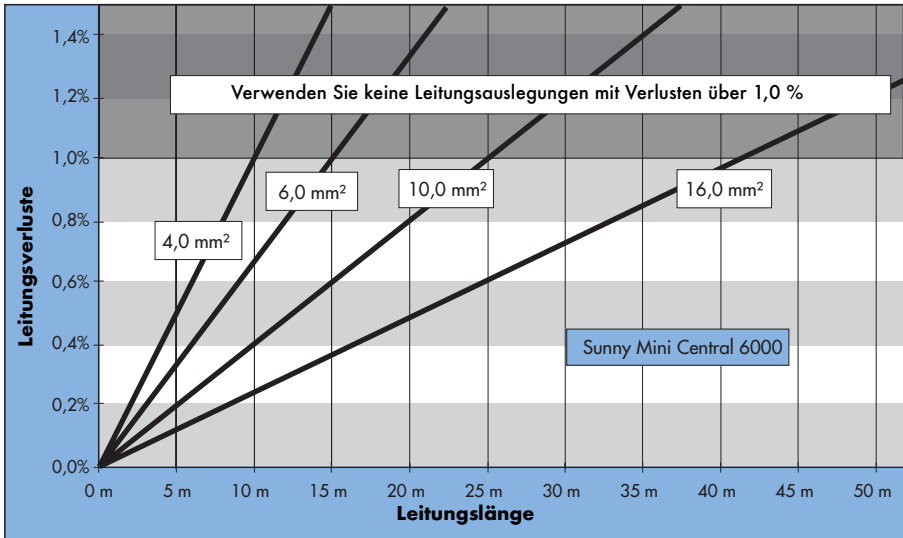
### Leitungsverluste des Sunny Mini Central 5000



Es ergeben sich folgende maximale Leitungslängen für die unterschiedlichen Leitungsquerschnitte:

Leitungsquerschnitt	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>	10,0 m <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
<b>Max. Länge</b>	12 m	18 m	31 m	49 m

## Leistungsverluste des Sunny Mini Central 6000



Es ergeben sich folgende maximale Leitungslängen für die unterschiedlichen Leitungsquerschnitte:

Leitungsquerschnitt	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>	10,0 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
<b>Max. Länge</b>	10 m	15 m	25 m	41 m

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist für den Betrieb an 230 V Netzen ausgelegt und arbeitet bei Netzspannungen von 198 V bis 253 V bei 47,55 Hz ... 50,2 Hz.

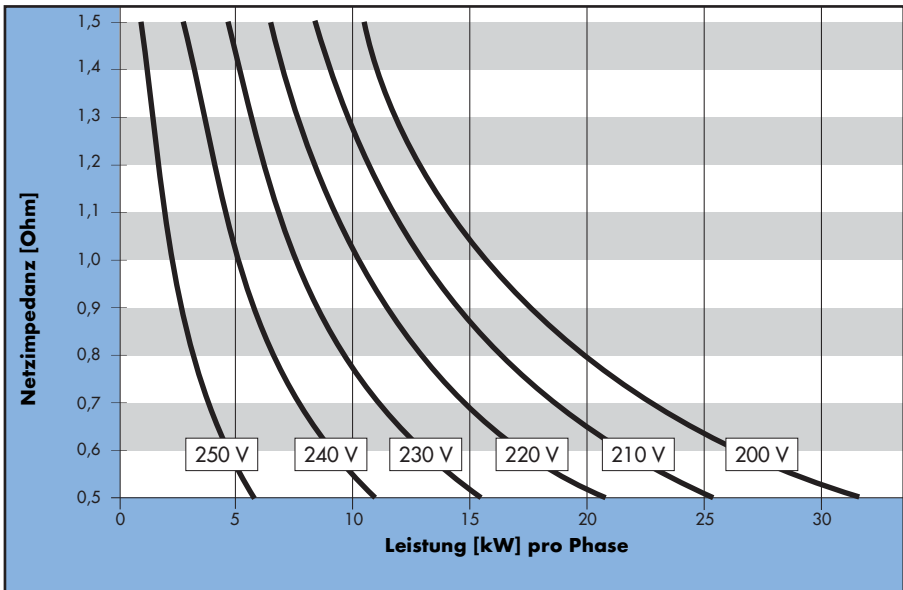
	<b>Grenzwerte für AC-Ausgang</b>
Spannungsbereich (nach DIN VDE 0126-1-1)	198 V ... 253 V
Frequenzbereich (nach DIN VDE 0126-1-1)	47,55 Hz ... 50,2 Hz
Spannungsbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	180 V ... 260 V
Frequenzbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	45,5 Hz ... 54,5 Hz 55,5 Hz ... 64,5 Hz

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist mit einer automatischen Netzfrequenzerkennung ausgestattet. Sie können somit ohne weitere Parametrierung an ein 50 oder 60 Hz Netz angeschlossen werden. Beachten Sie in jedem Fall die Vorschriften des Netzbetreibers.

## Netzimpedanz

Bedingt durch eine hohe Netzimpedanz kann es zu einer hohen AC-Spannung am Anschlusspunkt des Sunny Mini Central 5000/6000 kommen. Die Ausgangsspannung ( $U_{ac}$ ) des Sunny Mini Central 5000/6000 ist nach der DIN VDE 0126-1-1 auf 253 V begrenzt. Registriert der Sunny Mini Central 5000/6000 im 10 Minuten Mittelwert ein Überschreiten dieser Spannungsgrenze oder überschreitet er die 260 V Grenze, so schaltet er umgehend ab und gibt eine Netzfehlermeldung aus.

Welche Leistung Sie pro Phase in das Netz einspeisen können, ohne dass es zu Abschaltungen in Folge von zu hoher AC-Spannung kommt, ist im folgenden Diagramm dargestellt.

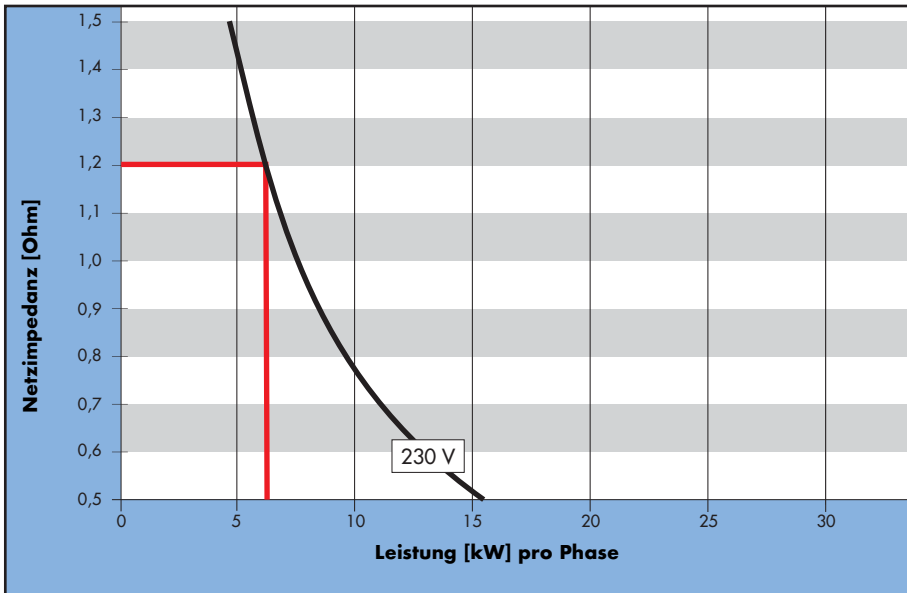


Um eine Abschätzung treffen zu können, werden zunächst folgende Größen benötigt:

- Netzspannung ohne Einspeisung
- Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Sunny Mini Central 5000/6000

Im Diagramm sind die entsprechenden Kurven für die AC-Spannung ohne Einspeisung dargestellt. Abhängig von der Netzimpedanz (Y-Achse) ergibt sich dann für die jeweiligen Kurven eine maximal mögliche Einspeiseleistung pro Phase (X-Achse).

- Die Netzspannung ohne Einspeisung beträgt 230 V
- Die Netzimpedanz am Anschlusspunkt beträgt 1,2 Ohm



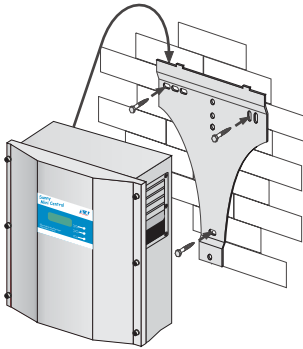
Die abgelesene Leistung auf der X-Achse entspricht ca. 6,2 kW pro Phase.

Folglich sollte bei diesem Beispiel maximal ein Sunny Mini Central 5000/6000 pro Phase installiert werden. Um eine höhere Leistung pro Phase installieren zu können, ohne dass es zu Abschaltungen wegen AC-Überspannung kommt, sollten die Anschlussbedingungen für den Sunny Mini Central 5000/6000 verbessert werden (z. B. durch ein Kabel mit größerem Querschnitt).



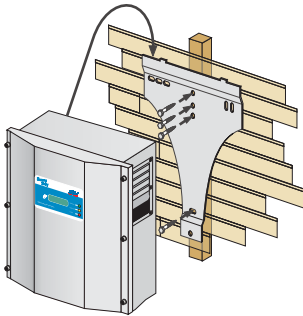
# 5 Installation

## 5.1 Montage



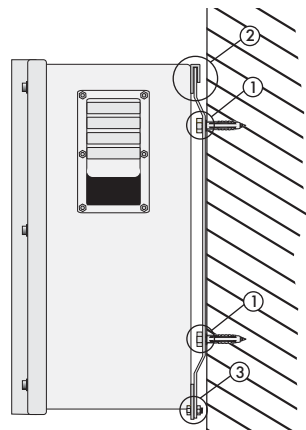
Zur problemlosen Montage des Sunny Mini Central 5000/6000 sollten Sie die mitgelieferte Wandhalterung verwenden. In festen Beton- oder Steinwänden und bei senkrechter Montage können Sie diese z. B. mit 8 mm x 100 mm-Sechskantschrauben nach DIN 571 in Edelstahlausführung, den dazu gehörigen Unterlegscheiben und mit 10 mm Dübeln anbringen.

Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Aufhängung in jedem Fall das Gewicht des Sunny Mini Central 5000/6000 (63 kg).



Durch die senkrecht angeordneten Löcher in der Mitte der Befestigungsschiene, haben Sie die Möglichkeit, den Sunny Mini Central z. B. auch an Holzwänden zu montieren. Achten Sie darauf, dass Sie nur eine stabile Lattung für die Aufhängung wählen, die das Gewicht des Sunny Mini Central (63 kg) tragen kann.

1. Montieren Sie die Wandhalterung (1). Zum Markieren der Positionen für die Bohrlöcher können Sie die Wandhalterung auch als Bohrschablone verwenden.
2. Hängen Sie nun den Sunny Mini Central 5000/6000 mit seinen oberen Befestigungslaschen so in der Wandhalterung ein (2), dass er sich nicht mehr seitlich verschieben lässt.
3. Sichern Sie den Sunny Mini Central 5000/6000 gegen Ausheben durch Anschrauben der mitgelieferten M6x10-Schraube an der unteren, mittleren Gewindebohrung (3).
4. Prüfen Sie den Sunny Mini Central 5000/6000 auf festen Sitz.

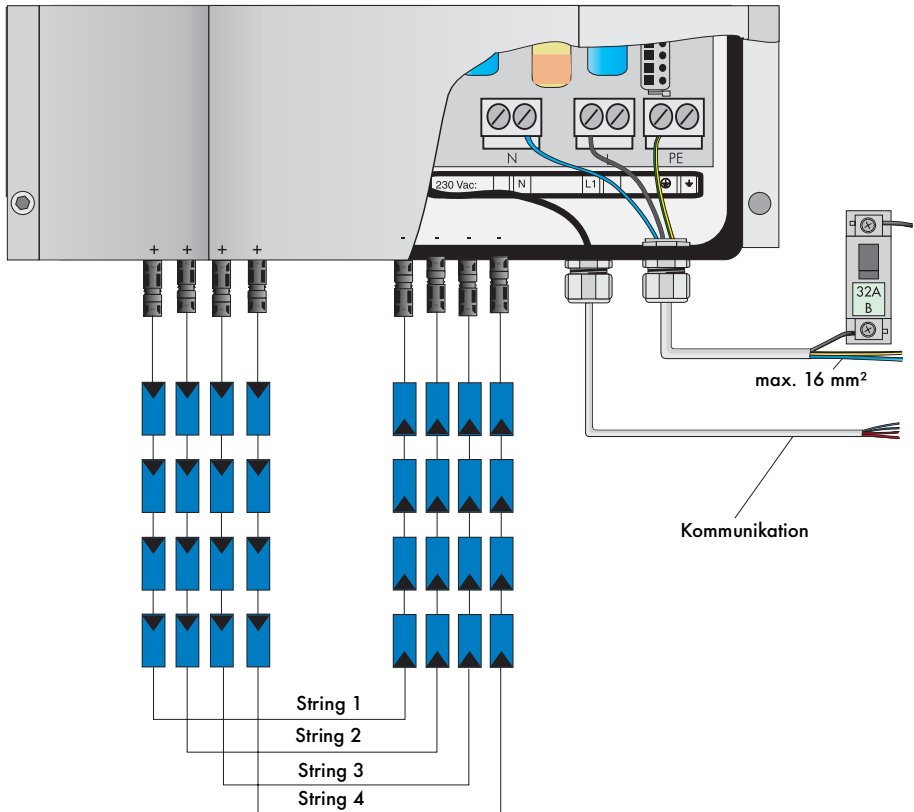


## 5.2 Elektrische Installation



**Prüfen Sie unbedingt die Polarität der Strings, bevor Sie diese anschließen!**

Die komplette Verkabelung eines Sunny Mini Central 5000/6000 ist in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt:



## Anschluss des AC-Ausgangs

Gehen Sie bei dem Anschluss des AC-Ausgangs wie folgt vor:

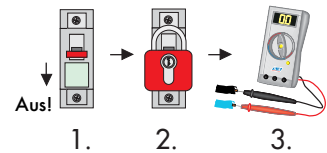
1. Überprüfen Sie die Netzspannung. Ist diese dauerhaft höher als 253 V, kann der Sunny Mini Central 5000/6000 nur eingeschränkt arbeiten. Hier muss der lokale Netzbetreiber für Abhilfe sorgen.



**max. 253 V!**

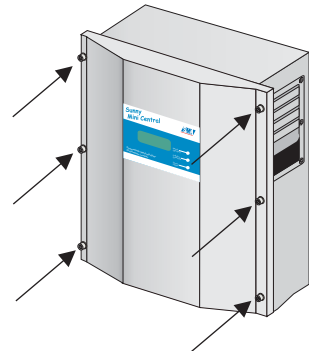
Die maximale Netzspannung für den Einspeisebetrieb beträgt 253 V!

2. Schalten Sie den Netzanschluss frei (Leitungsschutzschalter ausschalten), sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.

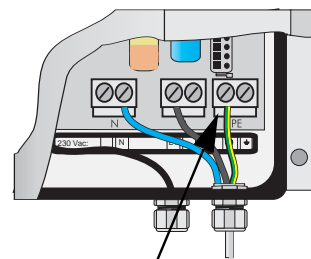


Vor dem Öffnen des Sunny Mini Central muss die Spannungsfreiheit des AC-Ausgangs sichergestellt sein!

3. Lösen Sie die Gehäusedeckelverschraubung des Sunny Mini Central 5000/6000 und nehmen Sie den Deckel ab.

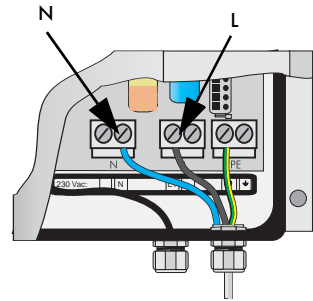


4. Schließen Sie den Schutzleiter (PE) der Netzleitung an dem linken Anschluss, des rechten Klemmenblocks an (siehe Abbildung rechts).



PE  
Anschluss des PE Leiters

5. Nehmen Sie den Anschluss des Netzkabels wie abgebildet vor. Verwenden Sie dazu die mitgelieferte Kabeldurchführung. „L“ und „N“ dürfen nicht vertauscht werden.



Anschluss von „L“ und „N“

6. Bringen Sie den Gehäusedeckel des Sunny Mini Central 5000/6000 an und ziehen Sie die sechs Befestigungsschrauben gleichmäßig fest. Vergessen Sie nicht die Unterlegscheiben. Die Verzahnung der Unterlegscheiben muss zum Gehäusedeckel zeigen.

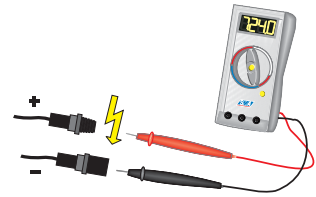


**Schalten Sie den Leitungsschutzschalter noch nicht ein! Der Sunny Mini Central 5000/6000 darf erst an das AC-Netz angeschlossen werden, wenn die PV-Strings angeschlossen sind und das Gerät fest verschlossen ist.**

## PV-String (DC) Anschluss

Gehen Sie bei dem Anschluss des Eingangs wie folgt vor:

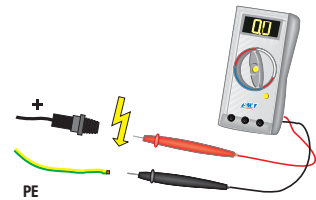
1. Überprüfen Sie die PV-Generatoranschlüsse auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Stringspannung von 600 V (DC), siehe auch Kapitel 4.2 „Voraussetzungen PV-Generator“ (Seite 18).



**Vorsicht! Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen!**



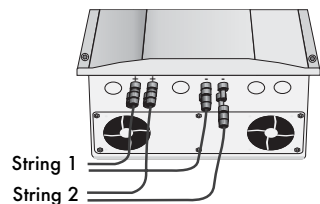
2. Messen Sie die Gleichspannungen zwischen je einem DC-Steckverbinder eines Strings und Erdpotenzial.
3. Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.



**Schließen Sie Strings, in denen Sie einen Erdschluss festgestellt haben, erst dann an den Sunny Mini Central 5000/6000 an, wenn Sie den Erdschluss im PV-Generator beseitigt haben!**



4. Wiederholen Sie die Punkte 2 und 3 für jeden String.
5. Schließen Sie die einwandfreien Strings des PV-Generators an.
6. Verschließen Sie die nicht benötigten DC-Eingangsbuchsen mit den im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen



## 5.3 Rückstrom

### Hinweise zur Generatorauslegung von PV-Anlagen mit dem Sunny Mini Central

Anders als bei den „Sunny Boy“-Stringwechselrichtern, werden im PV-Generator eines „Sunny Mini Central“ meist drei und mehr Strings parallel geschaltet. Was sich zunächst unspektakulär anhört hat jedoch praktische Konsequenzen, denn bei solchen großen Generatoren müssen Fehler berücksichtigt werden, die in Stringanlagen völlig unkritisch sind: Durch Kurzschlüsse entstehen fehlgeleitete Modulströme, die ein PV-Modul mit einem sogenannten Rückstrom belasten können, der den normalen Maximalstrom (Kurzschluss) dieses PV-Moduls um ein Vielfaches überschreiten kann.

#### Wie entsteht ein Rückstrom?

Prinzipiell kann ein Rückstrom nur dann auftreten, wenn Module parallel geschaltet werden und die offene Klemmenspannung (Leerlaufspannung  $U_{oc}$ ) der einzelnen parallelen Strings unterschiedlich ist. Im normalen Betrieb wird dies bei gleich langen Strings hinreichend vermieden. Da Abschattungen keinen nennenswerten Einfluss auf  $U_{oc}$  haben, tritt selbst in diesem Sonderfall kein nennenswerter Rückstrom auf.

Im störungsfreien Betrieb eines korrekt ausgelegten PV-Generators kann kein überhöhter Rückstrom auftreten!

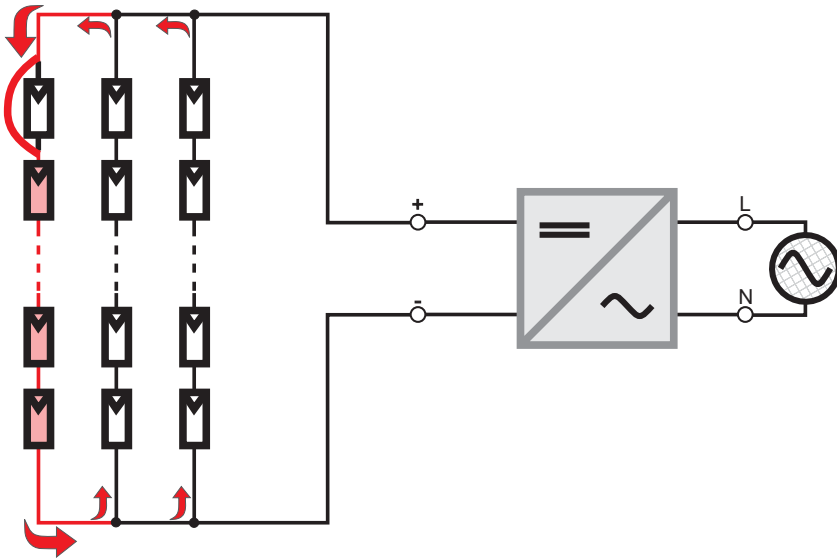
Ein Rückstrom kann also nur dann entstehen, wenn durch einen Fehler im Solargenerator (z. B. Kurzschluss eines oder mehrerer Module) die offene Klemmenspannung eines Modulstrings deutlich unter der offenen Klemmenspannung der anderen dazu parallelen Strings liegt. Die Spannung am fehlerhaften String liegt dann im schlimmsten Fall im Bereich der MPP Spannung ( $U_{MPP}$ ) des restlichen Generators. Wegen der internen Diodenstruktur der Solarzellen fließt nun ein Rückstrom durch den fehlerhaften Generatorstring, der je nach Stromstärke zu einer starken Erwärmung bis hin zur Zerstörung der Module dieses Strings führen kann!

Die folgenden Fehler könnten unter anderem zur Reduzierung der offenen Klemmenspannung eines Generatorstrings und damit zu einem Rückstrom bei Parallelschaltung führen:

- Kurzschluss eines oder mehrerer Module,
- Kurzschluss einer oder mehrerer Zellen im Modul,
- doppelter Erdschluss eines Moduls, bzw. der Verkabelung.

Auch wenn diese Fehler sehr unwahrscheinlich sind und in der Praxis sehr selten auftreten, so müssen trotzdem Vorkehrungen getroffen werden. Schließlich birgt dieser Fehler sowohl ein hohes Schadens-, wie auch Gefahrenpotenzial, denn alle Module des betroffenen Strings können beschädigt werden und durch die lokale Erhitzung können außerdem Sekundärschäden entstehen.

Strom des defekten Strings =  
Summenstrom der übrigen Strings



## Wie können Rückströme in den Modulen vermieden werden?

Zunächst muss klar gestellt werden, dass Bypassdioden, die heute Stand der Technik im Modulbau sind, keinen Einfluss auf den Rückstrom im Modul haben, sondern nur die Auswirkungen von eventuell auftretenden Verschattungen reduzieren.

Um den Rückstrom in die Module zu verhindern, bzw. zu begrenzen, existieren die folgenden gängigen Methoden:

### 1. Stringtechnik

Alle Komponenten eines Strings (Module, Leitungsquerschnitt, Steckverbinder) müssen für den restlichen Generator-Kurzschlussstrom als Rückstrom ausgelegt sein. Bei der Parallelschaltung von maximal zwei Strings ist dies immer der Fall, da der resultierende Rückstrom eines (defekten) Strings höchstens dem Wert des Kurzschlussstroms des (intakten) Strings erreichen kann.

### 2. Stringdioden

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete sogenannte Stringdioden wird jeglicher Rückstrom in dem entsprechenden String verhindert. Nachteil: Die Diode befindet sich ständig in Serie mit dem entsprechenden Generatorstring, wird vom jeweiligen Stringstrom durchflossen und führt zu entsprechend hohen Dauerverlusten. Außerdem kann der Ausfall der Diode entweder zum Verlust der Schutzfunktion oder zum Ausfall des gesamten Strings führen.

### 3. Stringsicherungen

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete Stringsicherungen kann der Rückstrom in dem entsprechenden String auf das zulässige Maximum begrenzt werden. Die Verluste an den Stringsicherungen sind deutlich geringer als an den Stringdioden. Der Ausfall einer Stringsicherung kann durch eine Überwachung der Sicherung oder durch eine „intelligente“ Fehlerüberwachung des Solargenerators erkannt werden.

Für eine kostengünstige Anlage kommt nur die erste Möglichkeit in Frage. Die Auslieferung des Sunny Mini Central erfolgt deshalb nur mit neuen Multi-Contact- und Tyco-Steckverbindern, die für 30 A Strom zugelassen sind. Selbstverständlich können gegebenenfalls auch die alten Multi-Contact-Steckverbinder mit einem maximalen Strom von 21 A für eine PV-Anlage mit einem Sunny Mini Central geeignet sein. Jedoch ist dies durch den Anlagenplaner sicherzustellen.

## Auslegungshinweise

Insbesondere ist zu prüfen bzw. sicherzustellen:

1. Haben alle Strings die gleiche Anzahl von in Reihe geschalteten Modulen?
2. Wie hoch ist der maximale Rückstrom in einem fehlerhaften String bei Nennbedingungen?  
Beispiel: Generator aus 4 Strings von Modulen mit 5 A Kurzschlussstrom.  
Der maximale Rückstrom beträgt  $3 \times 5 \text{ A} = 15 \text{ A}$ .
3. Sind die Module für einen solchen Rückstrom geeignet?
4. Sind die Steckverbindungen der Module und des Wechselrichters für einen solchen Rückstrom geeignet?
5. Ist die Stringverkabelung für einen solchen Rückstrom geeignet?

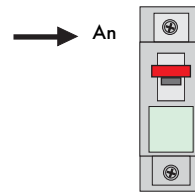
## 5.4 Inbetriebnahme

Sie können den Sunny Mini Central 5000/6000 in Betrieb nehmen, wenn

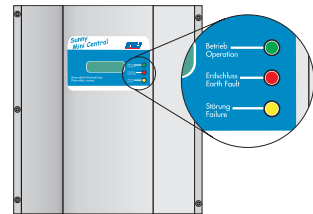
- der Gehäusedeckel fest aufgeschraubt ist,
- die DC-Leitungen (PV-Strings) vollständig angeschlossen sind und die nicht benötigten DC-Steckverbinder an der Gehäuseunterseite mit den Schutzkappen verschlossen sind und
- die AC (Netz)-Leitung korrekt angeschlossen ist.

### Vorgehensweise für die Inbetriebnahme

1. Schalten Sie jetzt den Leitungsschutzschalter ein.



2. Überprüfen Sie nun anhand der LED-Anzeige und der Tabelle auf der folgenden Seite, ob sich der Sunny Mini Central 5000/6000 in einem störungsfreien und sinnvollen Betriebszustand befindet. Ist dies der Fall, ist die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen.



**Leuchtet nach kurzer Zeit die untere, gelbe LED wiederholt im Sekundentakt viermal auf, so muss die Netzspannung und der PV-Generator sofort wieder von dem Sunny Mini Central 5000/6000 getrennt werden! Es besteht die Gefahr der Zerstörung des Wechselrichters durch zu hohe DC-Eingangsspannung!**

Überprüfen Sie die Stringspannungen erneut auf Einhaltung der in Kapitel 4.2 „Voraussetzungen PV-Generator“ (Seite 18) genannten Grenzwerte. Sind diese zu hoch, muss der Planer / Installateur des PV-Generators für Abhilfe sorgen.

Sollte sich, trotz überprüfter Stringspannungen bei erneutem Anschluss des PV-Generators an den Sunny Mini Central 5000/6000, das LED-Signal wiederholen, trennen Sie den PV-Generator wieder vom Sunny Mini Central und setzen Sie sich bitte mit der **SMA Technologie AG** in Verbindung (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 71)).

<b>Grün</b>	<b>Rot</b>	<b>Gelb</b>	<b>Status</b>
leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Einspeisebetrieb)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
		leuchtet dauerhaft	OK (Initialisierung)
blinkt schnell (3 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Stopp)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
blinkt langsam (1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Warten, Netzüberwachung)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
geht kurz aus (ca. 1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Derating)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
leuchtet nicht	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Nachtabstaltung)
		leuchtet/blinkt	Störung
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Störung
		leuchtet/blinkt	Störung

Eine detaillierte Beschreibung der Störungsmeldungen und deren Ursachen finden Sie in der Betriebsanleitung.



# 6 Sunny Mini Central öffnen und verschließen

Wenn das Gerät geöffnet werden muss, beachten Sie stets Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ (Seite 9).



## 6.1 Öffnen des Sunny Mini Central

**Achtung: Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge ein!**



1. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter aus.
2. Trennen Sie den PV-Generator vom Sunny Mini Central 5000/6000.
- 3. Warten Sie 30 Minuten!**
4. Lösen Sie die sechs Schrauben des Gehäusedeckels und nehmen Sie den Deckel ab.

## 6.2 Verschließen des Sunny Mini Central

**Achtung: Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge ein!**



1. Befestigen Sie den Gehäusedeckel des Sunny Mini Central 5000/6000 durch gleichmäßiges Festziehen der sechs Befestigungsschrauben. Vergessen Sie nicht die Unterlegscheiben. Die Verzahnung der Unterlegscheiben muss zum Gehäusedeckel zeigen. Die Schrauben müssen mit einem Drehmoment von ca. 9 Nm angezogen werden, um die Dichtigkeit des Gehäuses und die Erdung des Deckels sicherzustellen.
2. Schließen Sie den PV-Generator an.
3. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein.
4. Überprüfen Sie nun, ob die LED-Anzeige des Sunny Mini Central 5000/6000 einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert.



# 7 Technische Daten

## 7.1 Sunny Mini Central 5000

### 7.1.1 Daten PV-Generator-Anschluss

Max. Eingangssleerlaufspannung	$U_{PV0}$	600 V (bezogen auf $-10\text{ °C}$ Zelltemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	$U_{PV}$	250 V ... 600 V (250 V DC bei 230 V AC)
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\ max}$	26 A
Max. Eingangsleistung	$P_{DC}$	5750 W
Empfohlene Generatorsummenleistung	$P_{PV}$	6350 Wp (für Mitteleuropa)
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	$U_{ss}$	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 2 M $\Omega$ )
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 7 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

### 7.1.2 Daten Netzanschluss

Ausgangsnennleistung	$P_{ACNenn}$	5000 W
Ausgangsspitzenleistung	$P_{ACmax}$	5500 W
Ausgangsnennstrom	$I_{ACNenn}$	21,7 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei KUNetz < 2 %, PAC > 0,5 PACNenn)	$K_{IAC}$	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		$I_{max} = 30\text{ A}$
Arbeitsbereich, Netzspannung	$U_{AC}$	198 ... 253 V AC (180 ... 260 V einstellbar)
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	$f_{AC}$	47,55 ... 50,2 Hz (45,5 ... 54,5 Hz; 55,5 ... 64,5 Hz einstellbar)
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Freischaltstelle (SMA grid guard 2), doppelte Ausführung
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	cos Phi	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV (1 s Stück-/60 s Typprüfung)
Prüfstoßspannung		4 kV (1,2/50 $\mu$ s) Typprüfung (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

## 7.2 Sunny Mini Central 6000

### 7.2.1 Daten PV-Generator-Anschluss

Max. Eingangssleerlaufspannung	$U_{PV0}$	600 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	$U_{PV}$	250 V ... 600 V (250 V DC bei 230 V AC)
Max. Eingangsstrom	$I_{PVmax}$	26 A
Max. Eingangsleistung	$P_{DC}$	6300 W
Empfohlene Generatorsummenleistung	$P_{PV}$	7000 Wp (für Mitteleuropa)
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	$U_{ss}$	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 2 M $\Omega$ )
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 7 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

### 7.2.2 Daten Netzanschluss

Ausgangsnennleistung	$P_{ACNenn}$	5500 W
Ausgangsspitzenleistung	$P_{ACmax}$	6000 W
Ausgangsnennstrom	$I_{ACNenn}$	24 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei KUNetz < 2 %, PAC > 0,5 PACNenn)	$K_{IAC}$	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		$I_{max} = 30$ A
Arbeitsbereich, Netzspannung	$U_{AC}$	198 ... 253 V AC (180 ... 260 V einstellbar)
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	$f_{AC}$	47,55 ... 50,2 Hz (45,5 ... 54,5 Hz; 55,5 ... 64,5 Hz einstellbar)
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Freischalstelle (SMA grid guard 2), doppelte Ausführung
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	$\cos \Phi$	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV (1 s Stück-/60 s Typprüfung)
Prüfstoßspannung		4 kV (1,2/50 $\mu$ s) Typprüfung (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

## 7.3 Beschreibung der Geräte

Eine ausführliche Gerätebeschreibung finden Sie in der Betriebsanleitung

### Daten allgemein

Schutzart nach DIN EN 60529	IP54
Maße (B x H x T)	ca. 430 mm x 600 mm x 250 mm
Gewicht	ca. 63 kg

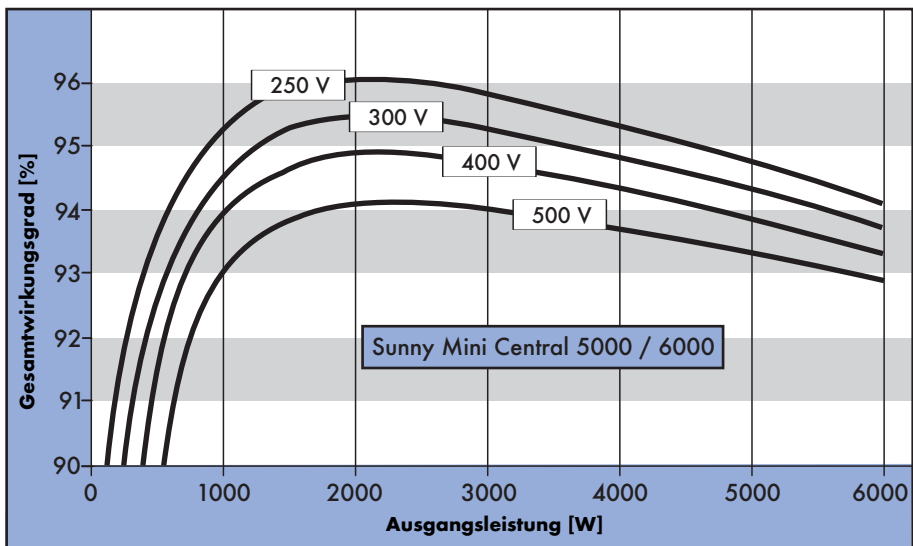
### Externe Schnittstellen

Datenübertragung über die Netzleitung	optional
Datenübertragung über separates Datenkabel	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt
Datenübertragung über Funk	optional

### Wirkungsgrad

Max. Wirkungsgrad	$\eta_{\max}$	96 %
Europäischer Wirkungsgrad	$\eta_{\text{euro}}$	95,1 %

Der Wirkungsgrad des Sunny Mini Central hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je niedriger die Spannung, desto höher der Wirkungsgrad.



## 7.4 Sunny Mini Central Betriebsparameter



**Nicht autorisierte Änderungen der Betriebsparameter können:**

- zu Verletzungen oder Unfällen durch geänderte interne Sicherheitsvorgaben des Sunny Mini Central führen.
- die Betriebserlaubnis des Sunny Mini Central erlöschen lassen.
- die Garantie des Sunny Mini Central erlöschen lassen.

**Ändern Sie niemals die Parameter Ihres Sunny Mini Central ohne ausdrückliche Erlaubnis und Anleitung.**

### 7.4.1 Erklärung der Betriebsparameter

Name	Erklärung
ACVtgRPro	Spannungssteigerungsschutz. Der Sunny Mini Central kann mit bis zu 260 V AC in das öffentliche Netz einspeisen. Der 10 Minuten Mittelwert der AC-Spannung darf aber nach der DIN VDE 0126-1-1 253 V nicht überschreiten. Wenn der 10 Minuten Mittelwert über dem Grenzwert von 253 V ansteigt, trennt sich der Sunny Mini Central vom Netz. Liegt der 10 Minuten Mittelwert wieder unter 253 V, nimmt der Sunny Mini Central den Einspeisebetrieb wieder auf.
Antisland-Ampl	Verstärkung des Antisland-Verfahren (für GER deaktiviert durch Antisland-Ampl = 0)
Antisland-Freq	Wiederholfrequenz des Antisland-Verfahren (für GER deaktiviert durch Antisland-Ampl = 0)
Betriebsart	Betriebsmodus des Sunny Mini Central: MPP: Maximum Power Point UKonst: Konstanter Spannungsmodus (Sollwert ist in „Usoll-Konst“ definiert) IKonst: Betriebsmodus für Testzwecke Stopp: Trennung vom Netz, keine Funktion Turbine Mode: Betriebsmodus für Windkraftanlagen. Off Grid: Betriebsmodus für Sunny Mini Central in einem Inselnetz.
Control	Umschaltung der Stromregelung. Steht der Betriebsparameter Control auf „Auto“, wählt der Wechselrichter automatisch die optimale Art der Stromregelung. Wird der Betriebsparameter Control auf „Grid“ gestellt, regelt der Wechselrichter auf der Netzseite. Mit der Einstellung auf „Bridge“, regelt der Wechselrichter auf der Brückenseite. Diese Einstellung kann eine Abhilfemaßnahme bei schwierigen Netzverhältnissen sein. Sprechen Sie die Änderung dieses Parameters mit der SMA Hotline ab.
Default	Für die Justierung der landesspezifischen Angaben
dFac-Max	Maximale „Netzfrequenzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
dZac-Max	Maximale „Netzimpedanzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
E_Total	Gesamtenergieertrag des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Sunny Mini Central tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
Fac-delta-	Maximale Frequenz, die über (Fac-delta+) und unter (Fac-delta-) der Netzfrequenz liegen kann, bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Fac-delta+	

Name	Erklärung
Fac-Limit delta	Zum Einstellen des frequenzabhängigen Leistungsderating in der Betriebsart Off Grid. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der Sunny Island Betriebsanleitung.
Fac-Pderating	Leistungsbegrenzung in Abhängigkeit der Frequenz
Fac-Start delta	Zum Einstellen des frequenzabhängigen Leistungsderating in der Betriebsart Off Grid. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der Sunny Island Betriebsanleitung.
Fac-Tavg	Mittelungszeit der Netzfrequenzmessung
Fan-Test	Durch Setzen des Parameters „Fan-Test“ auf „1“ kann die Funktion des Lüfters überprüft werden.
Hardware-BFS	Hardware Version des Betriebsführungsrechners (BFS)
h_Total	Gesamtbetriebszeit des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Sunny Mini Central tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
I-NiTest	Einstellung des Impulses für die Impedanzüberwachung. Dieser Parameter hat nur Wirkung, wenn der Sunny Mini Central deaktiviert (Trennung an der AC-Seite) oder auf „Stopp“ gesetzt wurde.
Inst.-Code	Parameter der Inselnetzerkennung können erst nach Eingabe des SMA grid guard Passwortes geändert werden.
KI-Wind-Reg	Regelfaktoren im Turbine Mode. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in den Windy Boy Anleitungen.
KP-Wind-Reg	
Plimit	Obere Grenze der AC-Ausgangsleistung
Pmax	Leistungsbegrenzung des Wechselrichters
P-Wind-Mid	Parameter für die Anpassung des Wechselrichters im Turbine Mode. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in den Windy Boy Anleitungen.
P-Wind-Ramp	
Ripple-Ctl-Frq	Die Parameter Ripple-Ctl-Frq, Ripple-Ctl-Lev, Ripple-Ctl-Rcvr sind für die Behandlung von Rundsteuersignalen durch Sunny Mini Centrals vorgesehen. Diese Parameter sind nicht bei allen Sunny Mini Centrals verfügbar. Ändern Sie diese Parameter nur nach vorheriger Absprache mit der <b>SMA</b> Technologie AG.
Ripple-Ctl-Lev	
Ripple-Ctl-Rcvr	
SMA-SN	Seriennummer des Sunny Mini Central
Software-BFR	Firmware Version des Betriebsführungsrechners (BFR)
Software-SRR	Firmware Version des Stromregelungsrechners (SRR)
Speicherfunktion	Default Parameter: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. Reset Betriebsdaten: Setzt alle Parameter in der Benutzerebene auf die Werkseinstellung zurück. Reset Fehler: Setzt einen permanenten Fehler zurück.
Speicher/Storage	Permanent: Geänderte Parameter werden auf dem EEPROM gespeichert und können auch nach dem Neustart des Sunny Mini Central genutzt werden. Volatil: Verhindert, dass die Parameter im EEPROM gespeichert werden, die Parameter werden nur bis zum nächsten Start gespeichert.
T-Max-Fan	Temperatur für die maximale Lüfterdrehzahl.
T-Start	Zeit, die der Sunny Mini Central wartet, nachdem der Wert für Upv-Start erreicht wurde.
T-Start-Fan	Ab dieser Temperatur beginnt der Lüfter mit minimaler Drehzahl zu arbeiten.
T-Stop	Zeit, die der Sunny Mini Central wartet, bevor er sich vom Netz trennt, wenn Pac unter den Einstellwert fällt.

Name	Erklärung
T-Stop-Fan	Ist der Wechselrichter nach einem Temperaturanstieg auf diesen Grenzwert abgekühlt, schaltet sich der Lüfter wieder ab.
Uac-Max	Untere (Uac-Min) und obere (Uac-Max) Grenze der zulässigen AC-Spannung (Inselnetzerkennung), bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Uac-Min	
Uac-Tavg	Mittelungszeit der Netzspannungsmessung
UdcWindMax	Parameter für die Anpassung des Wechselrichters im Turbine Mode. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in den Windy Boy Anleitungen.
UdcWindMid	
UdcWindStart	
Upv-Start	DC-Spannung, ab der der Sunny Mini Central ins Netz einspeist.
Usoll-Konst	PV-Sollwertspannung für konstante Betriebsspannung. Diese Parameter sind nur wichtig, wenn der Parameter „Betriebsart“ auf U-konst gesetzt wurde.

## 7.4.2 Parametereinstellungen für Deutschland

Grau hinterlegte Parameter werden nur im Installateur-Modus angezeigt. Die unten dargestellte Tabelle beinhaltet die für Deutschland gültigen Parameter.

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung	
			Sunny Mini Central 5000	Sunny Mini Central 6000
ACVtgRPro	V	230 ... 300	253	253
Antisland-Ampl *	grd	0 ... 10	0	0
Antisland-Freq *	mHz	0,1 ... 2000	500	500
Betriebsart		MPP, Stop, Turbine, Konstantspg	MPP	MPP
Control		Auto, Grid, Bridge	Auto	Auto
Default *		GER/ENS, GER/VDE0126-1-1, GB/G83, AUS/AS4777, USA/UL1741, IT/DK5950, Off_Grid, SP/RD1663, Other, trimmed	GER/VDE0126-1-1	GER/VED0126-1-1
dFac-MAX *	Hz/s	0,1 ... 4,0	4	4
dZac-MAX *	mOhm	0 ... 20000	685	670
E_Total	kWh	0 ... 200000		
Fac-delta- *	Hz	0,1 ... 4,5	2,45	2,45
Fac-delta+ *	Hz	0,1 ... 4,5	0,19	0,19
Fac-Limit delta	Hz	0 ... 5	2	2
Fac-Start delta	Hz	0 ... 5	1	1
Fan test		0 ... 1	0	0

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung	
			Sunny Mini Central 5000	Sunny Mini Central 6000
h_Total	h	0 ... 200000		
Inst.-Code				
I-NiTest *	mA	0 ... 25000	16000	16000
KI-Wind-Reg		0 ... 0,25	0,005	0,005
KP-Wind-Reg		0 ... 0,25	0,117	0,020
Pmax	W	0 ... 6050	5500	6000
P-Wind-Mid	W	0 ... 6000	2000	2000
P-Wind-Ramp	W/s	10 ... 2000	1000	1000
Ripple-Ctl-Frq	Hz	105 ... 1605	1605	1605
Ripple-Ctl-Lev	%	0,5 ... 8	8	8
Ripple-Ctl-Rcvr		disable, enable, auto	disable	disable
Riso	kOhm	0 ... 10000	1000	1000
Speicherfunktion			keine Funktion	keine Funktion
Storage / Speicher		permanent, volatil	permanent	permanent
T-Max-Fan	grdC	0 ... 100	90	90
T-Start *	s	5 ... 1600	10	10
T-Start-Fan	grdC	0 ... 100	70	70
T-Stop	s	1 ... 3600	2	2
T-Stop-Fan	grdC	0 ... 100	50	50
Uac-Max *	V	230 ... 300	260	260
Uac-Min *	V	160 ... 230	198	198
UdcWindMax	V	1 ... 600	450	540
UdcWindMid	V	1 ... 600	315	450
UdcWindStart	V	1 ... 600	200	250
Upv-Start	V	250 ... 600	250	300
Usoll-Konst	V	250 ... 600	600	600

Bei den mit \* gekennzeichneten Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe Ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die Sunny Boy Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.



## 7.4.3 Länderspezifische Parametereinstellungen

### Sunny Mini Central 5000

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 7.4.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen					
		Deutschland		England	Austral.	Italien	Spanien
Default		GER/ VDE0126-1-1	GER/ ENS	GB/G83	AUS/ AS4777	IT/ DK5950	SP/ RD1663
dFac-Max	Hz/s	4	0,25	0,2	0,250	0,200	2
dZac-Max	mOhm	685	350	350	20000	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,19	0,5	0,19	0,290	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,19	0,5	0,19	0,29	0,98
I-Ni-Test	mA	16000	16000	0	8000	0	0
T-Start	s	10	10	180	45	10	10
Uac-Min	V	198	198	209	205	198	199
Uac-Max	V	260	260	261	265	262	250

### Sunny Mini Central 6000

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 7.4.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen					
		GER/ VDE0126-1-1	GER/ ENS	GB/G83	AUS/ AS4777	IT/ DK5950	SP/ RD1663
Default		GER/ VDE0126-1-1	GER/ ENS	GB	AUS	IT	SP
dFac-Max	Hz/s	4	0,25	0,2	0,250	0,200	2
dZac-Max	mOhm	670	350	350	20000	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,19	0,5	0,19	0,290	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,19	0,5	0,19	0,29	0,98
I-Ni-Test	mA	16000	16000	0	8000	0	0
T-Start	s	10	10	180	45	10	10
Uac-Min	V	198	198	209	205	198	199
Uac-Max	V	260	260	261	265	262	250

## 7.4.4 Nicht veränderbare Parameter

Die folgenden Parameter werden in der Parameterliste angezeigt, können aber nicht geändert werden:

Name	Einheit	Werkseinstellung	
		Sunny Mini Central 5000	Sunny Mini Central 6000
Fac-Pderating			
Fac-Tavg	ms	160	160
Hardware-BFS			
Plimit	W	5500	6000
SMA-SN			
Software-BFR			
Software-SRR			
Uac-Tavg	ms	80	80

## 7.5 Bescheinigungen

### 7.5.1 CE-Konformitätserklärung

# CE-Konformitätserklärung

Sunny  
Central

für Wechselrichter zur Netzeinspeisung

**Produkt:** Sunny Mini Central  
**Typ:** SMC 5000, SMC 6000

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

EMV:

Störaussendung:	DIN EN 61000-6-3: 2002-08 DIN EN 61000-6-4: 2002-08 DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B
Netzzrückwirkungen:	DIN EN 61000-3-11: 2001-04 DIN EN 61000-3-12: 2004-06 (Norm-Entwurf)
Störfestigkeit:	DIN EN 61000-6-1: 2002-08 DIN EN 61000-6-2: 2002-08
Gerätesicherheit:	DIN EN 50178: 1998-04
Halbleiter-Stromrichter:	DIN EN 60146-1-1: 1994-03

**Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.**

Niestetal, den 19. Januar 2005

SMA Technologie AG

*i. V. Frank Greizer*

i. V. Frank Greizer  
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5  
34266 Niestetal  
Tel. +49 561 9522 - 0  
Fax +49 561 9522 - 100  
www.SMA.de  
info@SMA.de



SMCE12ABD0705

# Konformitätserklärung



zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung

Bezeichnung/ Wechselrichtertyp	Bestellnummer	Nennscheinleistung $S_N$	Max. Ausgangsscheinleistung $S_{max10Min}$	$S_{max10Min} / S_N$
Sunny Boy 700	SB 700 (150, 200, 250 V)	460, 600, 700 VA	460, 600, 700 VA	100 %
Sunny Boy 1100	SB 1100	1000 VA	1100 VA	110 %
Sunny Boy 1700	SB 1700	1550 VA	1700 VA	110 %
Sunny Boy 2100TL	SB 2100TL	1950 VA	2100 VA	108 %
Sunny Boy 2500	SB 2500	2300 VA	2500 VA	109 %
Sunny Boy 2800i	SB 2800i	2600 VA	2800 VA	108 %
Sunny Boy 3000	SB 3000	2750 VA	3000 VA	109 %
Sunny Boy 3300	SB 3300	3300 VA	3600 VA	109 %
Sunny Boy 3300TL	SB 3300TL	3000 VA	3300 VA	110 %
Sunny Boy 3800	SB 3800	3800 VA	3800 VA	100 %
Sunny Boy 4200LHC-MS	SB 4200LHC	4000 VA	4200 VA	105 %
Sunny Boy 5000TL-MS	SB 5000TL	4600 VA	5000 VA	109 %
Sunny Boy 5000TLHC-MS	SB 5000TLHC	4600 VA	5000 VA	109 %
Sunny Mini Central 5000	SMC 5000	5000 VA	5500 VA	110 %
Sunny Mini Central 6000	SMC 6000	5500 VA	6000 VA	109 %

Hiermit erklären wir, dass die oben bezeichneten Geräte die für Wechselrichter geltenden Vorgaben der VDEW-Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz erfüllen. Insbesondere ist in jedem aufgeführten Wechselrichter eine selbsttätig wirkende Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard“ integriert, die die Funktion einer „Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS)“ nach der E DIN VDE 0126 (4.99) oder VDE 0126-1-1 erfüllt. Die Prüfzertifikate (Unbedenklichkeitsbescheinigungen) von der Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PrüfZert liegen hierüber vor. Die zu Grunde liegende Ausgabe der VDE 0126 ist auf dem Typenschild vermerkt, für das hier bezeichnete Gerät ist jeweils nur eine Ausgabe des Prüfzertifikats gültig (anhängig von jeweiliger Ausgabe der VDE 0126). Die oben bezeichneten Geräte werden deshalb auf dem Typenschild mit dem Schriftzug

**“AC-Netzüberwachung mit ENS VDE 0126, (04.99)“** oder  
**“Mit selbsttätiger Freischaltstelle nach VDE 0126-1-1“** eindeutig gekennzeichnet.

Darüber hinaus erfüllen die oben bezeichneten Geräte auch die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses zwischen der maximalen Ausgangsscheinleistung (10-Minuten-Mittelwert) und der Nennscheinleistung, entsprechend dem „Merkblatt zur VDEW-Richtlinie“ (März 2004). Die bezeichneten Geräte erfüllen damit alle Bedingungen für den Einspeisebetrieb in das öffentliche Niederspannungsnetz.

Niestetal, den 2. Januar 2006  
 SMA Technologie AG

*i. V. Frank Greizer*

i.V. Frank Greizer  
 (Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMA Technologie AG  
 Hannoverische Straße 1-5  
 34266 Niestetal  
 Tel. +49 561 9522 - 0  
 Fax +49 561 9522 - 100  
 www.SMA.de  
 info@SMA.de



SB-NENN-23.BDAP05

## 7.5.2 SMA grid guard Bescheinigung

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist mit der selbsttätigen Freischaltstelle „SMA grid guard“ ausgestattet und es gilt für dieses Gerät die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft für „SMA grid guard“.

Fachausschuss Elektrotechnik der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit – BGZ des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften				BG Federführung: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik	
Fachauschuss Elektrotechnik, Postfach 51 05 80, 50941 Köln					
SMA Technologie AG Hannoversche Straße 1-5 34266 Niestetal					
Ihre Zeichen/Nachricht vom		Unser Zeichen (Bitte stets angeben)		Bearbeiter	
		ÜB.010.17		P/Ow	
				☎ (02 21) 37 78-6312	
				Datum 25.01.2006	
<b>Unbedenklichkeitsbescheinigung</b>					
<b>Erzeugnis:</b>	Selbsttätig wirkende Schaltstelle (ENS)				
<b>Typ:</b>	SMA grid guard Version 2				
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung:</b>	Selbsttätig wirkende, dem VNB unzugängliche Schaltstelle als Sicherheitschnittstelle zwischen einer Eigenerzeugungsanlage und dem Niederspannungsnetz. Gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem VNB zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.				
<b>Prüfgrundlage:</b>	DIN V VDE V 0126-1-1 (2006-02) "Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz"				
Das Sicherheitskonzept des o.g. Erzeugnisses, entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen für die aufgeführte bestimmungsgemäße Verwendung.					
Die Unbedenklichkeitsbescheinigung wird spätestens					
<b>31.12.2010</b>					
ungültig.					
 - Mehlem - Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle					
Hausadresse:		Gustav-Heinemann-Ufer 130		50968 Köln	
				Tel. (02 21) 37 78-6301	
				Fax (02 21) 37 78 63 22	

## 8 Überprüfung der Wärmeabfuhr

Es ist nur dann notwendig die Wärmeabfuhr des Sunny Mini Central zu überprüfen, wenn Sie bei einer optischen Inspektion ein deutliches Zusetzen der Filter erkennen oder der Wechselrichter sich vermehrt im Betriebszustand Derating befindet. Ob ein Sunny Mini Central in den Betriebszustand Derating übergeht, hängt von der Umgebungstemperatur und der Effektivität der Kühlung ab. Das heißt ein Gerät mit verschmutzten Filtern (geringe Luftströmung) und niedriger Umgebungstemperatur kann durchaus selten oder garnicht in den Zustand Derating wechseln, während dies bei einem Sunny Mini Central mit guter Luftströmung und hoher Umgebungstemperatur verhältnismäßig häufig vorkommen kann.

### 8.1 Reinigung der Filter

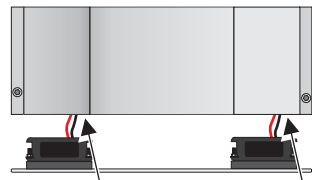
Sind die Lüftergitter nur mit losem Staub verdreckt, können Sie die Lüftergitter mit Hilfe eines Staubsaugers reinigen. Wenn Sie mit dem Staubsauger kein ausreichendes Ergebnis erzielen, haben Sie die Möglichkeit, die Lüfter zur Reinigung auszubauen.

Die Lüfter sind auf einem Blech montiert und an der Unterseite des Sunny Mini Central angebracht. Um die Lüfter zu reinigen gehen Sie wie folgt vor:

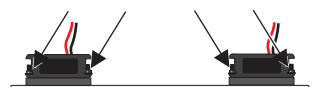
1. Entfernen Sie die sechs Schrauben, mit denen das Lüfterelement an der Unterseite des Gehäuses befestigt ist.



2. Nehmen Sie das Blech mit den angeschraubten Lüftern vorsichtig nach unten heraus.



3. Entriegeln Sie die Stecker der Anschlussleitungen der Lüfter und ziehen Sie sie vorsichtig ab.



4. Die Lüfter sind mit jeweils vier Muttern auf dem Blech befestigt. Entfernen Sie die vier Muttern, um die Lüfter und die davor sitzenden Filter herausnehmen zu können.

5. Reinigen Sie die Filter und die Lüfter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder einem Tuch. Benutzen Sie auf keinen Fall Druckluft, weil dies den Lüfter beschädigen kann.
6. Setzen Sie nach der Reinigung alles wieder in umgekehrter Reihenfolge zusammen. Vergessen Sie dabei nicht, die Stecker der Lüfter wieder zu verbinden. Überprüfen Sie anschließend die Funktion der Lüfter (siehe Kapitel 8.2 „Überprüfung der Lüfter“ (Seite 53)).

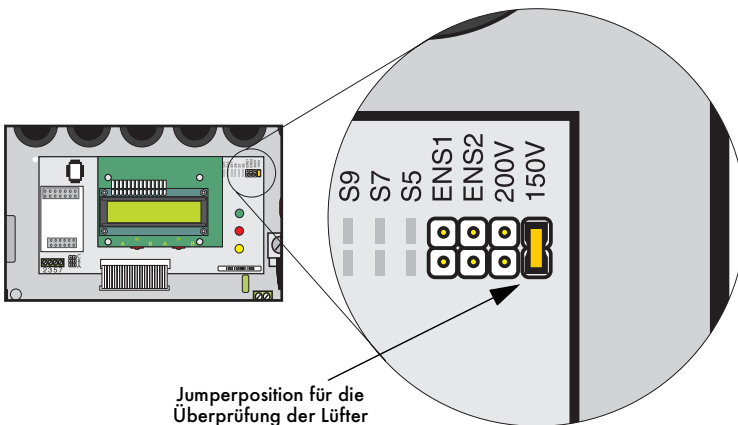
## 8.2 Überprüfung der Lüfter


Die Funktion der Lüfter kann bei Bedarf auf zwei Arten überprüft werden:

- Setzen des Parameters „Fan Test“ auf „1“ (mit Hilfe von Sunny Data, Sunny Data Control oder dem Datenlogger Sunny Boy Control)
- Jumper (im Beipack enthalten) auf der Betriebsführungsplatine setzen

Um den Jumper für die Lüfterüberprüfung zu setzen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Öffnen Sie den Sunny Mini Central 5000/6000 wie in Kapitel 6.1 „Öffnen des Sunny Mini Central“ (Seite 37) beschrieben.
2. Stecken Sie den im Beipack enthaltenen Jumper auf den unten dargestellten Steckplatz der Betriebsführungsplatine.



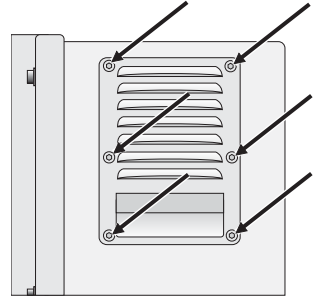
Der Sunny Mini Central erkennt den Jumper erst nach einem Neustart. 

3. Verschließen Sie den Sunny Mini Central und nehmen Sie ihn wieder in Betrieb. Befolgen Sie dabei die Anleitung in Kapitel 6.2 „Verschließen des Sunny Mini Central“ (Seite 37).
4. Überprüfen Sie die Luftströmung der Lüfter, der Sunny Mini Central saugt die Luft unten ein und bläst sie oben an den Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern sein könnten.
5. Nachdem Sie die Lüfter überprüft haben, müssen Sie den Parameter Fan-Test wieder auf 0 setzen, bzw. den Jumper entfernen.

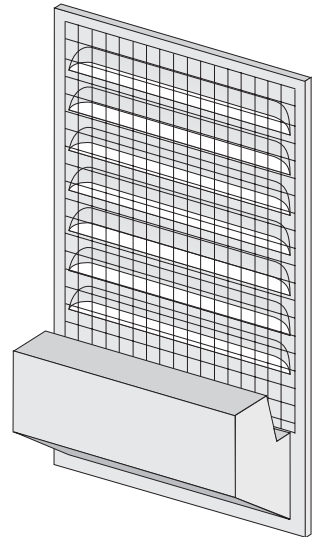
## 8.3 Reinigung der Lüfterkiemen

An den Seiten des Sunny Mini Central befinden sich die Lüfterkiemen. Sollten die Filter der Lüfterkiemen so stark verunreinigt sein, dass sie die Luftabfuhr blockieren, können Sie sie wie folgt reinigen.

1. Entfernen Sie die jeweils sechs Schrauben, mit denen die Lüfterkiemen am Gehäuse montiert sind.



2. Nehmen Sie die Lüfterkiemen aus dem Gehäuse heraus. Hinter den Lüfterkiemen sind Filter angebracht. Reinigen Sie diese mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder mit Druckluft.
3. Befestigen Sie die Lüfterkiemen wieder am Sunny Mini Central.

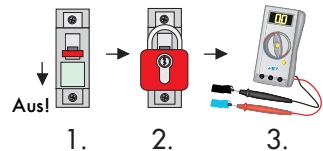


## 9 Austausch der Varistoren

Der Sunny Mini Central 5000/6000 ist ein technisch hochkomplexes Gerät. Die Möglichkeiten, Fehler vor Ort beseitigen zu können, beschränken sich daher auf wenige Punkte. Bitte versuchen Sie nicht, andere Reparaturen als die hier beschriebene vorzunehmen, sondern nutzen Sie den 24-Stunden-Austauschservice (der Sunny Mini Central 5000/6000 wird innerhalb von 24 Stunden versandfertig gemacht und an eine Spedition übergeben) und den Reparaturdienst der **SMA** Technologie AG.

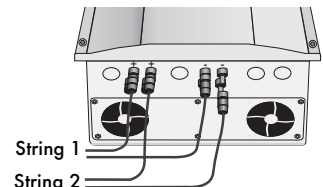
Leuchtet während des Betriebs die rote LED der Statusanzeige dauerhaft, so sollte zunächst ausgeschlossen werden, dass ein Erdschluss im PV-Generator vorliegt.

1. Trennen Sie den Sunny Mini Central 5000/6000 vom Niederspannungsnetz (Leitungsschutzschalter ausschalten) und verhindern Sie ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.



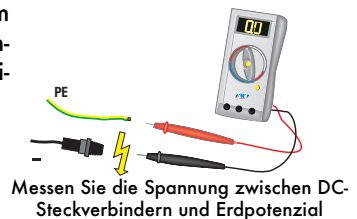
1. 2. 3.  
Vor dem Öffnen des Sunny Mini Central muss die Spannungsfreiheit des AC-Ausgangs sichergestellt sein!

2. Lösen Sie die DC-Steckverbinder aller Strings.



Trennen Sie die PV-Generatoren vom Sunny Mini Central

3. Messen Sie die Spannungen zwischen je einem DC-Steckverbinder eines Strings und Erdpotenzial. Beachten Sie dabei die Sicherheitshinweise!



Messen Sie die Spannung zwischen DC-Steckverbindern und Erdpotenzial

**Vorsicht! Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen!**



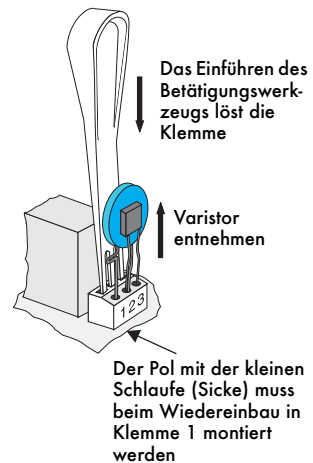
4. Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.

5. Wiederholen Sie die Punkte 3 und 4 für jeden String.  
Konnten Sie einen Erdschluss feststellen, so ist der Austausch der Varistoren wahrscheinlich nicht erforderlich. Stattdessen ist dafür zu sorgen, dass der Erdschluss beseitigt wird. In der Regel sollte hiermit der Installateur des PV-Generators beauftragt werden. Fahren Sie in diesem Fall wie unter Punkt 10 beschrieben fort, ohne jedoch den fehlerhaften String wieder anzuschließen! Schützen Sie dagegen dessen DC-Steckkontakte gegen Berühren (z. B. durch Schutzkappen oder ausreichend spannungsfestes Isolierband).

Konnten Sie keinen Erdschluss in den PV-Generatoren feststellen, so hat wahrscheinlich einer der thermisch überwachten Varistoren seine Schutzfunktion verloren. Diese Komponenten sind Verschleißteile, deren Funktion durch Alterung oder auch durch wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen herabgesetzt wird. Sie können diese Varistoren nun - unter Beachtung der Sicherheitshinweise aus Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ (Seite 9) - folgendermaßen überprüfen:

6. Lösen Sie die Deckelverschraubung und nehmen Sie den Deckel des Sunny Mini Central 5000/6000 ab.
7. Stellen Sie bei allen Varistoren mit Hilfe eines Durchgangsprüfers fest, ob zwischen den Anschlüssen 2 und 3 eine leitende Verbindung besteht. Besteht diese nicht, ist der zugehörige Varistor wirkungslos. Die Position der Varistoren im Sunny Mini Central 5000/6000 sind in der Abbildung im Kapitel 3.1 „Gerätebeschreibung“ (Seite 11) ersichtlich.

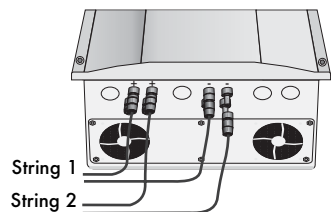
8. Tauschen Sie den betreffenden Varistor, wie in der nebenstehenden Zeichnung dargestellt, gegen einen neuen aus. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung des Varistors! Sollten Sie zusammen mit den Ersatz-Varistoren kein Sonderwerkzeug für die Bedienung der Klemmen erhalten haben, setzen Sie sich bitte mit SMA in Verbindung. Die Klemmkontakte lassen sich behelfsmäßig jedoch auch einzeln mit einem passenden Schraubendreher bedienen. Da der Ausfall eines Varistors in der Regel auf Einflüsse zurückzuführen ist, die alle Varistoren in ähnlicher Weise betreffen (Temperatur, Alter, induzierte Überspannungen), wird dringend empfohlen, nicht nur den erkennbar defekten Varistor auszutauschen, sondern alle beide. Die Varistoren werden für den Einsatz im Sunny Mini Central 5000/6000 speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Sie müssen direkt von der **SMA** Technologie AG bezogen werden (SMA-Bestellbezeichnung: „SB-TV4“).



9. Verschließen Sie den Sunny Mini Central 5000/6000. Vergessen Sie nicht die Unterlegscheiben. Die Verzahnung der Unterlegscheiben muss zum Gehäusedeckel zeigen.

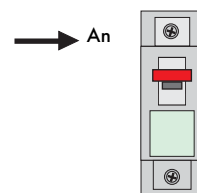
10. Schließen Sie die einwandfreien Strings des PV-Generators an.

11. Verschließen Sie die nicht benötigten DC-Eingangsbuchsen mit den im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen.



12. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein.

13. Überprüfen Sie nun, ob die LED-Anzeige des Sunny Mini Central 5000/6000 einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert.





**Sind vor Ort keine Ersatzvaristoren vorhanden, kann der Sunny Mini Central 5000/6000 weiter ins Netz einspeisen. Der Eingang ist nicht mehr vor Überspannungen geschützt! Es ist unverzüglich für die Bestückung mit neuen Varistoren zu sorgen. Bei Anlagen mit einem hohen Risiko von Überspannungen sollte der Sunny Mini Central 5000/6000 nicht mit defekten Varistoren betrieben werden!**

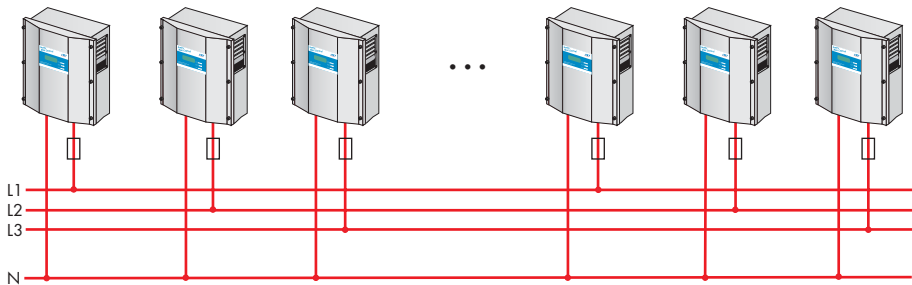
Konnte weder ein Erdschluss noch ein defekter Varistor festgestellt werden, so liegt wahrscheinlich ein Fehler im Sunny Mini Central vor. Sprechen Sie dann bitte die weiteren Schritte mit der SMA-Hotline ab.

# 10 Auslegung eines Leitungsschutzschalters

Beispiel für die thermische Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenenerzeugungsanlage im Netzparallelbetrieb.



Angenommen wird eine PV-Anlage mit 9 Wechselrichtern Sunny Mini Central 6000 (Sunny Mini Central 5000), mit drei Wechselrichtern pro Phase.



Benötigte technische Angaben des Sunny Mini Central 6000 (Sunny Mini Central 5000):

- maximaler Ausgangsstrom = 26 A (24 A)
- maximal zulässige Absicherung des Sunny Mini Central 5000/6000 = 40 A

Die Auswahl der Leitung sowie deren Verlegeart und Umgebungstemperaturen und weitere Randbedingungen begrenzen die maximale Absicherung der Leitung.

- Für unser Beispiel wird angenommen, dass die gewählte Leitung ( $6 \text{ mm}^2$ ) bei der beispielhaften Verlegung noch einen Nennstrom von 32,2 A tragen kann.

## Auswahl der Leitungsschutzschalter:

- Der maximal mögliche Nennstrom der verwendeten Leitung sowie die maximal mögliche Absicherung des Sunny Mini Central 6000 begrenzt den maximal möglichen Nennstrom der Leitungsschutzschalter.
- In unserem Beispiel sind 32 A möglich.

Weiterhin sind aber noch die Leitungsschutzschalter auf ihre thermische Verwendbarkeit zu prüfen.



Beispiel für die thermische Auswahl eines 32 A Leitungsschutzschalters mit der Auslösecharakteristik B ohne Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern:

Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern muss man auf einige Belastungsfaktoren achten. Diese sind in den jeweiligen Datenblättern zu finden. Der Leitungsschutzschalter eines Herstellers ist beispielsweise auf 50 °C Umgebungstemperatur ausgelegt.

Belastungsfaktoren laut Datenblattangaben:

- Minderung durch Dauerlast >1h = 0,9<sup>1</sup>
- Minderung durch Aneinanderreihung von 9 Leitungsschutzschaltern ohne Abstand = 0,77<sup>2</sup>
- Erhöhung des Nennstromes durch Umgebungstemperaturen von 40 °C im Verteiler = 1,07<sup>3</sup>

Ergebnis:

Der Nennbelastungsstrom des Leitungsschutzschalters ergibt sich aus:

$$I_{bn} = 32 \text{ A} \times 0,9 \times 0,77 \times 1,07 = 23,7 \text{ A}$$

### Fazit:

Der gewählte Leitungsschutzschalter kann im genannten Fall nicht verwendet werden da die maximale Strombelastbarkeit, für einen störungsfreien Betrieb, unter dem maximalen Ausgangsstrom des verwendeten Wechselrichters liegt. **Er wird bei Nennbetrieb auslösen!**

Eine Lösung wäre in diesem Fall die Einhaltung eines 8 mm Abstandes zwischen den Leitungsschutzschaltern. So wäre der Minderungsfaktor statt 0,77 = 0,98. Damit würde die maximale Strombelastbarkeit bei 30 A liegen.

Alternativ könnte auch ein 40 A Leitungsschutzschalter eingesetzt werden. Dabei sind aber alle Randbedingungen neu zu bedenken.

Es würde sich somit bei Montage der Leitungsschutzschalter ohne Abstand ein Nennbelastungsstrom von  $I_{bn} = 40 \text{ A} \times 0,9 \times 0,77 \times 1,07 = 29,6 \text{ A}$  ergeben.

Wir empfehlen aber die Variante mit Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern.

- 
1. In der Photovoltaik sind Dauerlasten von länger 1 Stunde möglich.
  2. Bei der Verwendung von nur einem Leitungsschutzschalter ist der Faktor = 1
  3. Resultiert aus der Auslegung der Leitungsschutzschalter auf 50 °C.

Neben der thermischen Auslegung der Leitungsschutzschalter sind selbstverständlich noch die einschlägigen Normen der DIN VDE zu berücksichtigen. Dies sind vor allem die:

- DIN VDE 0100, Teil 410
- DIN VDE 0100, Teil 430
- DIN VDE 0298, Teil 4

In besonderen Anwendungen sind die entsprechenden Normen zu beachten.



# 11 Die Kommunikationsschnittstelle

**Der Einbau oder Austausch der Kommunikationsschnittstelle darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.**



Die Kommunikationsschnittstelle wird benutzt um mit SMA Kommunikationsgeräten (z. B. Sunny Boy Control, Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control) zu kommunizieren. Abhängig von der gewählten Kommunikationsschnittstelle können bis zu 2500 Wechselrichter zusammengeschaltet werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes oder im Internet auf [www.SMA.de](http://www.SMA.de).

Für den Einbau der Kommunikationsschnittstellen gibt es abhängig von der Schnittstellenart drei verschiedene Varianten:

- RS232, RS485, Sunny Beam  
(siehe Kapitel 11.1 „Anschluss der Schnittstelle“ (Seite 64))
- RS232 für die Kommunikation mit einem PC  
(siehe Kapitel 11.2 „Anschluss RS232 für den PC“ (Seite 66))
- Powerline  
(siehe Kapitel 11.3 „Anschluss Powerline“ (Seite 68))

Den detaillierten Verdrahtungsplan zu den einzelnen Kommunikationsschnittstellen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Dieser Verdrahtungsplan enthält:

- Angaben zur benötigten Kabelart
- welche Anschlüsse des Wechselrichters benutzt werden
- ob und welche Jumper gesteckt werden müssen
- ob der PE-Anschluss an den Kabelschirm angeschlossen werden muss

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

- die Gehäusedurchführungen für die Kommunikationsschnittstelle
- den erlaubten Kabelweg im Sunny Mini Central
- den Ort des PE-Anschlusses
- den Ort der Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- den Ort der Jumper-Steckplätze
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes für das Powerline Leistungsteil und das Netzleitungsmodem

## 11.1 Anschluss der Schnittstelle



**Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Mini Central, wie in Kapitel 2 beschrieben.**

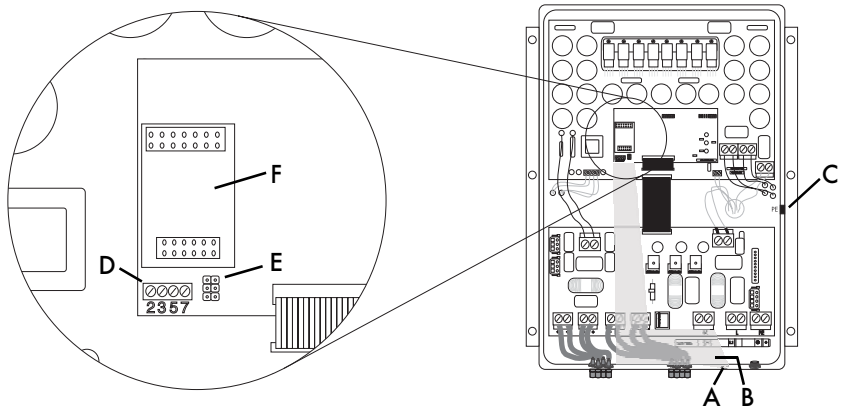


*Der Sunny Mini Central und die Kommunikationsschnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE anfassen, bevor Sie die Kommunikationsschnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Mini Central berühren.*



*Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.*

1. Öffnen Sie den Wechselrichter wie in Kapitel 6.1 beschrieben.
2. Führen Sie die PG-Verschraubung über das Kommunikationskabel.
3. Ziehen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung (A) des Sunny Mini Central.
4. Verschrauben Sie die PG-Verschraubung mit dem Sunny Mini Central.
5. Ziehen Sie den im Lieferumfang enthaltenen Silikonschlauch über das Kabel im Inneren des Sunny Mini Central. Der Silikonschlauch ist aus Sicherheitsgründen zwingend vorgeschrieben. Die Schnittstelle darf ohne diesen Silikonschlauch nicht in Betrieb genommen werden.
6. Verlegen Sie das Kabel in dem Bereich (B) wie rechts abgebildet.
7. Erden Sie den Schirm des Kabels am PE-Anschluss (C), wenn das im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert ist.
8. Schließen Sie die Kommunikationsleitungen an der Schraubleiste (D) wie im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes beschrieben an. Notieren Sie sich die Aderfarben für die jeweiligen Pin-Nummern. Sollten Sie die Gegenstelle falsch anschließen, können die Geräte dadurch beschädigt werden.
  - Pin 2 Farbe: \_\_\_\_\_
  - Pin 3 Farbe: \_\_\_\_\_
  - Pin 5 Farbe: \_\_\_\_\_
  - Pin 7 Farbe: \_\_\_\_\_
9. Stecken Sie die Jumper (E), wenn es im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert wird. Die Tabelle rechts gibt einen Überblick über die Funktion der Jumper.
10. Stecken Sie die Kommunikationsschnittstelle linksbündig auf die Platine (F).
11. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 6.2 beschrieben.



- A Gehäusedurchführung im Boden des Sunny Mini Central
- B Kabelweg (graue Fläche)
- C PE-Anschluss
- D Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- E Jumper-Steckplatz
- F Schnittstellen-Steckplatz

### 11.1.1 Jumper Funktionen

	Jumper A	Jumper B	Jumper C
RS232	-	-	-
RS485	Terminierung	Vorspannung 1	Vorspannung 2
Sunny Beam	-	-	-

Eine detaillierte Beschreibung der Jumper Funktionen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes.



## 11.2 Anschluss RS232 für den PC

Dieses Kapitel beschreibt den Anschluss der RS232 Schnittstelle (SMA-Bestellnummer 232PB-SMC-NR) in einen Sunny Mini Central für die Kommunikation des Wechselrichters mit einem PC. Auf dem PC muss das Programm „Sunny Data“ installiert sein (erhältlich im Downloadbereich von [www.SMA.de](http://www.SMA.de)), damit der PC mit dem Wechselrichter kommunizieren kann.

Eigenschaften der RS232 Kommunikation:

- ein Wechselrichter kann über RS232 an den PC angeschlossen werden
- der Wechselrichter benötigt ein RS232 Piggy-Back
- die maximale Kabellänge beträgt 12 m

### 11.2.1 Empfehlungen zur Verkabelung

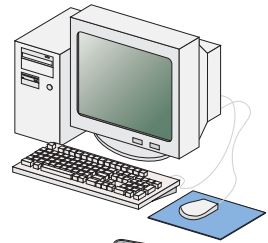
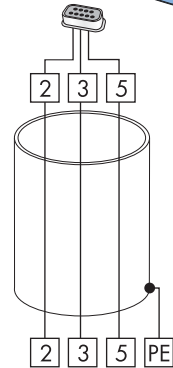
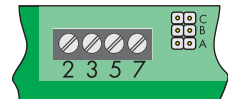
Die Kabellänge und -qualität können sich negativ auf die Signalqualität auswirken. Um gute Ergebnisse zu erzielen, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise.

- Benutzen Sie ein abgeschirmtes Kabel mit einem Querschnitt von  $0,25 \text{ mm}^2$ . Wir empfehlen ein Kabel wie z.B. LiYCY 4 x  $0,25 \text{ mm}^2$  oder AWG 23.
- Wenn das Kabel im Freien verlegt wird, achten Sie bitte darauf, dass es wetter- und UV-beständig ist.
- Biegen Sie das Kabel nicht übermäßig, dies kann zu einem Kabelbruch führen.

## 11.2.2 Verdrahtungsplan

1. Verwenden Sie eine 9-polige D-Sub Buchse, um den Wechselrichter an den PC anzuschließen.
2. Bauen Sie die Kommunikationsschnittstelle wie in Kapitel 11.1 „Anschluss der Schnittstelle“ (Seite 64) beschrieben ein. Stecken Sie keine Jumper.
3. Verbinden Sie Pin 5 der D-Sub Buchse mit der Schraubklemme 5 des Wechselrichters. Genauso werden die anderen Pins und Schraubklemmen direkt miteinander verbunden.

PC

9-polige  
D-Sub  
BuchseWechselrichter  
Kommunikations-  
schnittstelle  
(Abb. ähnlich)

## 11.3 Anschluss Powerline

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau des „Powerline-Kits“ (SMA-Bestellnummer: NLMPB-SMC-NR) für die Netzleitungskommunikation in einen Sunny Mini Central.



**Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Mini Centrals, wie in Kapitel 2 beschrieben.**

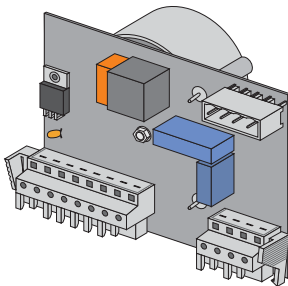


Der Sunny Mini Central und die Kommunikationsschnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE anfassen, bevor Sie die Kommunikationsschnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Mini Central berühren.

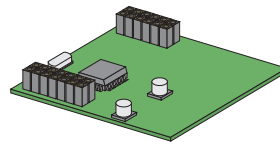


Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.

Zwei Baugruppen müssen im Sunny Mini Central installiert werden, um die Netzleitungskommunikation zu ermöglichen. Diese Baugruppen sind im "Powerline-Kit" (SMA-Bestellnummer: NLMPB-SMC-NR) enthalten:



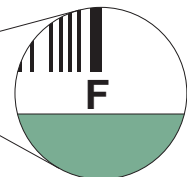
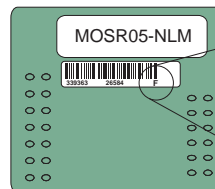
PLC Leistungsteil



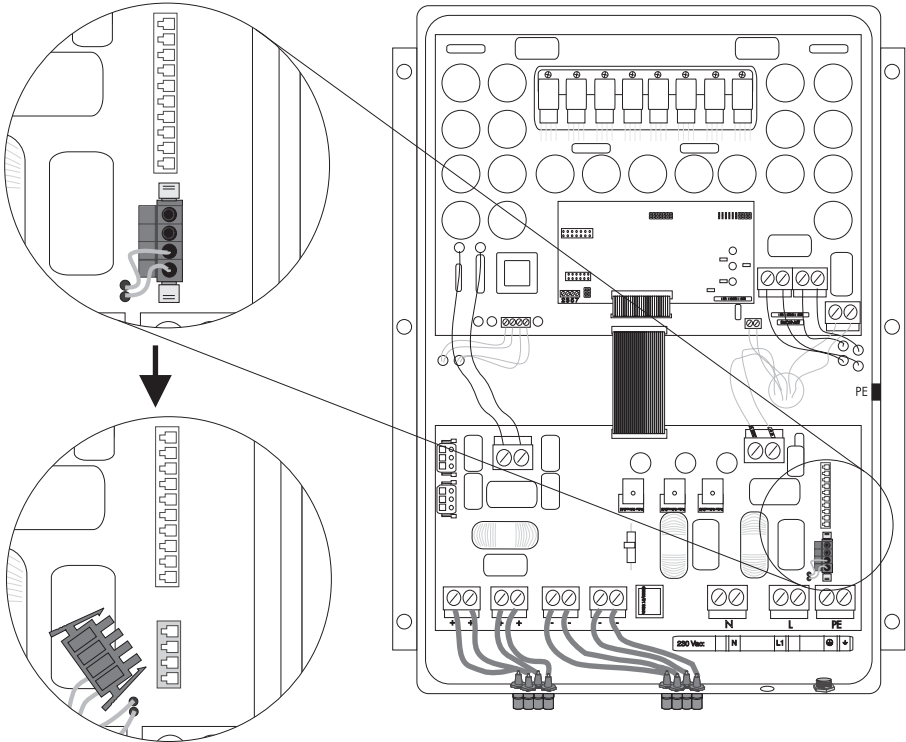
Netzleitungsmodem  
NLM Piggy-Back



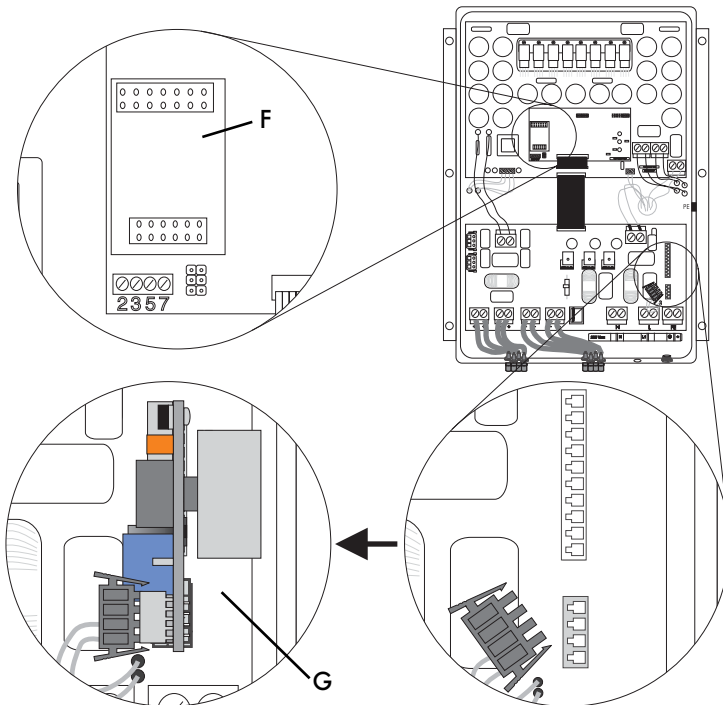
Der Sunny Mini Central kann nur mit einem Netzleitungsmodem (NLM Piggy-Back) mit der Versionskennung "F" oder höher betrieben werden. Beim Einbau von anderen (älteren) Piggy-Backs ist keine Netzleitungskommunikation möglich. Benutzen Sie daher unbedingt das Netzleitungsmodem (NLM Piggy-Back), das mit dem "Powerline-Kit" mitgeliefert wurde.



1. Öffnen Sie den Wechselrichter wie in Kapitel 6.1 beschrieben.
2. Drücken Sie die seitlichen Verriegelungen des Steckverbinders zusammen und ziehen Sie ihn wie in der Abbildung unten ab.



3. Stecken Sie das NLM Piggy-Back auf die Platine (F). Es müssen keine Jumper gesteckt werden.
4. Stecken Sie das PLC Leistungsteil (G) auf den in der Abbildung dargestellten Steckplatz. Das PLC Leistungsteil muss hörbar einrasten.
5. Stecken Sie den Steckverbinder auf den freien Steckplatz des PLC Leistungsteils. Achten Sie darauf, dass die Verriegelung einrastet.
6. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 6.2 beschrieben.



- F Schnittstellen-Steckplatz  
G PLC Leistungsteil

## 12 Kontakt

Bei Fragen zum Sunny Mini Central 5000/6000 oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Hotline wenden. Bitte haben Sie folgende Daten zur Hand wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Angeschlossene Module und Anzahl der Module
- Kommunikationsart
- Seriennummer des Sunny Mini Central
- Blinkcode des Sunny Mini Central



Anschrift:

**SMA** Technologie AG  
Hannoversche Straße 1 - 5  
34266 Niestetal  
Germany

Tel.:+49 (561) 95 22 - 499  
Fax:+49 (561) 95 22 - 4699  
hotline@SMA.de  
www.SMA.de





**Vertrieb Solartechnik**

**www.SMA.de**

**SMA Technologie AG**  
Hannoversche Straße 1–5  
34266 Niestetal  
Tel.: +49 561 9522 4000  
Fax: +49 561 9522 4040  
E-Mail: [Info@SMA.de](mailto:Info@SMA.de)  
Freecall: 0800 SUNNYBOY  
Freecall: 0800 78669269



**SMA America, Inc.**

Grass Valley, Kalifornien, USA  
E-Mail: [Info@SMA-America.com](mailto:Info@SMA-America.com)

**SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.**

Barcelona, Spanien  
E-Mail: [Info@SMA-Iberica.com](mailto:Info@SMA-Iberica.com)

**SMA Solar Technology China**

Beijing, P.R. China  
E-Mail: [Info@SMA-China.com](mailto:Info@SMA-China.com)

**SMA Italia, S.r.L.**

Mailand, Italien  
E-Mail: [Info@SMA-Italia.com](mailto:Info@SMA-Italia.com)

Innovation in Systemtechnik  
für den Erfolg der Photovoltaik

