SUNPOWER

PV-Wechselrichter

SPR-7000-11M-DE

Installationsanleitung



SMC70HV11_SPower-IDE101730 | IMDE-SMC70HV_SPR | Doc#: 001-48121 rev*B DE

SMA, Grid Guard, OptiCool, Power Balancer sind eingetragene Warenzeichen der SMA Solar Technology AG.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung 7
1.1 Gültigkeitsbereich 7
1.2 Zielgruppe 7
1.3 Weiterführende Informationen 7
1.4 Verwendete Symbole 8

2 Sicherheit 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.2 Sicherheitshinweise 10
2.3 Erklärung der Symbole 11
2.3.1 Symbole am Wechselrichter 11
2.3.2 Symbole auf dem Typenschild 12

3 Auspacken 13
3.1 Lieferumfang 13
3.2 Wechselrichter identifizieren 14

4 Montage 15
4.1 Sicherheit 15
4.2 Montageort wählen 15
4.3 Wechselrichter mit Wandhalterung montieren 17

5 Elektrischer Anschluss 20
5.1 Übersicht des Anschlussbereichs 20
5.1.1 Außenansicht 20
5.1.2 Innenansicht 21
5.2 Anschluss an das öffentliche Netz (AC) 23
5.2.1 Bedingungen für den AC-Anschluss 23
5.2.2 Wechselrichter an das öffentliche Netz (AC) anschließen 25
5.2.3 Zusätzliche Erdung des Gehäuses 27

5.3 Display-Sprache einstellen 28
5.4 Anschluss des PV-Generators (DC) 29
5.4.1 Bedingungen für den DC-Anschluss 29
5.4.2 DC-Steckverbinder konfektionieren 30
5.4.3 DC-Steckverbinder öffnen 32
5.4.4 PV-Generator (DC) anschließen 33
5.5 Anschluss SMA Power Balancer® 36
5.5.1 Konfiguration 36
5.5.2 Verkabelung 40
5.5.3 Funktion testen 44
5.6 Anschluss des Erdungssets 45
5.6.1 Funktionsweise 45
5.6.2 Installation 46
5.7 Kommunikation 50
5.7.1 RS485 51
5.7.2 RS232 53
5.8 Netzparameter und Länderparameter einstellen 54
5.8.1 Installationsland einstellen 54
5.8.2 Inselnetzbetrieb einstellen 54
5.8.3 Zusätzlicher Länderparameter bei SPR-7000-11M-DE 55
5.9 Blindleistung und Netzmanagement 56
5.9.1 Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos φ 56
5.9.2 Frequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung P(f) 57
5.9.3 Netzsicherheitsmanagement durch externe Wirkleistungsbegrenzung 58
5.9.4 Sanftanlauf bei SPR-7000-11M-DE 59
5.9.5 Phasenzuordnung 59
6 Inbetriebnahme 60
6.1 Wechselrichter in Betrieb nehmen 60
6.2 Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien) 61
6.2.1 Start des Selbsttests durch Klopfen 61
6.2.2 Ablauf des Selbsttests 61

7 Öffnen und Schließen 66
7.1 Sicherheit 66
7.2 Wechselrichter öffnen 66
7.3 Wechselrichter schließen 70

8 Wartung und Reinigung 72
8.1 Prüfung der Wärmeabfuhr 72
8.1.1 Lüfter reinigen 72
8.1.2 Lüfter prüfen 74
8.1.3 Lüftungsgitter reinigen 75
8.2 Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen 76

9 Fehlersuche 77
9.1 Blinkcodes 77
9.2 Störungsmeldungen 78
9.3 Rote LED leuchtet dauerhaft 83
9.3.1 PV-Generator auf Erdschluss prüfen 83
9.3.2 Funktion der Varistoren prüfen 85

10 Außerbetriebnahme 87
10.1 Wechselrichter demontieren 87
10.2 Wechselrichter verpacken 88
10.3 Wechselrichter lagern 88
10.4 Wechselrichter entsorgen 88

11 Technische Daten 89

12 Kontakt 92

13 Garantiebedingungen für PV-Wechselrichter 93

1 Hinweise zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Anleitung beschreibt die Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche folgender SunPower Wechselrichter:

- SPR-7000-11M-DE

Bewahren Sie diese Anleitung jederzeit zugänglich auf.

1.2 Zielgruppe

Diese Anleitung ist für ausgebildete Elektrofachkräfte. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich ausgebildete Elektrofachkräfte ausführen.

1.3 Weiterführende Informationen

Detaillierte Hinweise zur Bedienung des Wechselrichters entnehmen Sie der mitgelieferten Bedienungsanleitung.

1.4 Verwendete Symbole

In diesem Dokument werden folgende Arten von Sicherheitshinweisen und allgemeine Hinweise verwendet:



GEFAHR!

„GEFAHR" kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führt!



WARNUNG!

„WARNUNG" kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führen kann!



VORSICHT!

„VORSICHT" kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Körperverletzung führen kann!



ACHTUNG!

„ACHTUNG" kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann!



Hinweis

Ein Hinweis kennzeichnet Informationen, die für den optimalen Betrieb des Produktes wichtig sind.

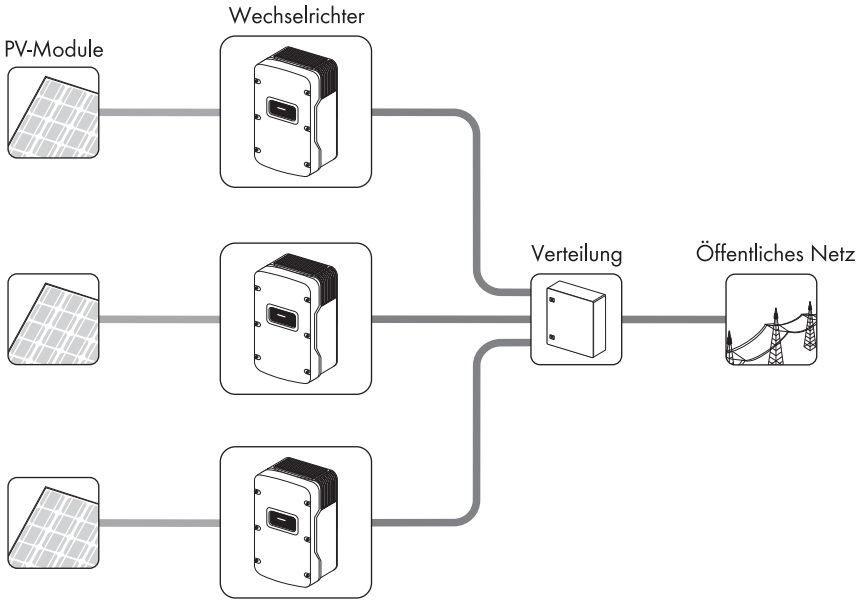
☑ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsergebnis.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der SPR-7000-11M-DE ist ein PV-Wechselrichter, der den Gleichstrom des PV-Generators in Wechselstrom wandelt und diesen in das öffentliche Stromnetz einspeist.

Prinzip einer PV-Anlage mit einem SPR-7000-11M-DE



Der SPR-7000-11M-DE darf nur mit PV-Generatoren (Module und Verkabelung) der Schutzklasse II betrieben werden. Schließen Sie keine anderen Energiequellen außer PV-Module an den SPR-7000-11M-DE an.

Stellen Sie bei der Auslegung der PV-Anlage sicher, dass der erlaubte Betriebsbereich aller Komponenten jederzeit eingehalten wird. Der Hersteller der PV-Module sollte seine Module für den Betrieb mit diesem SPR-7000-11M-DE freigegeben haben. Stellen Sie außerdem sicher, dass alle vom Modulhersteller empfohlenen Maßnahmen zur dauerhaften Erhaltung der Moduleigenschaften berücksichtigt werden.

Verwenden Sie den Wechselrichter nicht für andere Zwecke als hier beschrieben. Abweichende Verwendungsarten, Umbauten am Wechselrichter sowie der Einbau von Bauteilen, die nicht ausdrücklich von SunPower empfohlen oder vertrieben werden, lassen die Gewährleistungsansprüche und die Betriebserlaubnis erlöschen.

2.2 Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

- Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.



VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

- Gehäusekorpus während des Betriebs nicht berühren.
- Während des Betriebs nur den Deckel berühren.



ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch Eindringen von Staub oder Wasser!

Der Wechselrichter entspricht bei gezogenem Electronic Solar Switch nur noch der Schutzart IP21. Er ist somit nicht mehr vor dem Eindringen von Staub und Wasser geschützt. Damit die Schutzart IP65 auch während einer vorübergehenden Außerbetriebnahme gegeben ist, gehen Sie wie folgt vor:

- Alle DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen.
- Alle DC-Steckverbinder öffnen und Leitungen entfernen.
- Alle DC-Eingänge mit den zugehörigen DC-Steckverbindern und den mitgelieferten Dichtstopfen verschließen.
- Electronic Solar Switch wieder fest aufstecken.



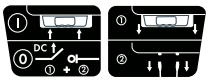
Erdung des PV-Generators

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften für die Erdung der Module und des PV-Generators. SunPower empfiehlt das Generatorgestell und andere elektrisch leitende Flächen durchgängig leitend zu verbinden und zu erden, um einen möglichst hohen Schutz für Anlagen und Personen zu erhalten.

2.3 Erklärung der Symbole

In diesem Kapitel finden Sie eine Erklärung aller Symbole, die sich auf dem Wechselrichter und auf dem Typenschild befinden.

2.3.1 Symbole am Wechselrichter

Symbol	Erklärung
	Durch Klopfen können Sie die Display-Beleuchtung einschalten und eine Display-Meldung weiterschalten.
	DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS) • ❶ Wenn der Electronic Solar Switch steckt, dann ist der DC-Stromkreis geschlossen. • ⓿ Um den DC-Stromkreis zu unterbrechen und den Wechselrichter sicher unter Last zu trennen, müssen Sie zuerst den Electronic Solar Switch ziehen ❶ und danach alle DC-Steckverbinder ❷ abziehen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.

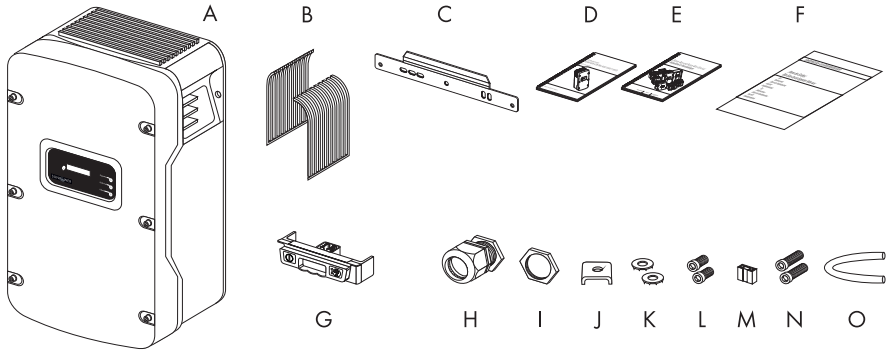
2.3.2 Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Erklärung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. Der Wechselrichter arbeitet mit hohen Spannungen. Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.
	Warnung vor heißer Oberfläche. Der Wechselrichter kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs.
	Beachten Sie alle dem Wechselrichter beiliegenden Dokumentationen.
	Der Wechselrichter darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur Entsorgung finden Sie in Kapitel 10.4 „Wechselrichter entsorgen“ (Seite 88).
	CE-Kennzeichnung. Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.
	Der Wechselrichter hat einen Transformator.
	Gleichstrom (DC)
	Wechselstrom (AC)
	Schutzart IP65. Der Wechselrichter ist gegen das Eindringen von Staub und gegen Strahlwasser aus einem beliebigen Winkel geschützt.

3 Auspacken

3.1 Lieferumfang

Kontrollieren Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und auf äußerlich sichtbare Beschädigungen. Sollte etwas fehlen oder beschädigt sein, setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung.



Objekt	Anzahl	Beschreibung
A	1	Wechselrichter
B	1	Lüftungsgitter (rechts / links)
C	1	Wandhalterung
D	1	DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS)
E	8	DC-Steckverbinder (4 x Plus, 4 x Minus)
F	8	Dichtstopfen für die DC-Steckverbinder
G	1	Kabelverschraubung für AC-Anschluss
H	1	Gegenmutter für Kabelverschraubung AC-Anschluss
I	1	Klemmbügel für zusätzliche Erdung
K	2	Sperrkantscheiben: 1 x für Deckelschrauben (Ersatz), 1 x für Erdungsklemme
L	2	Zylinderschrauben (M6x16): 1 x für Deckel (Ersatz), 1 x für Erdungsklemme
M	2	Jumper (1x für Lüftertest, 1x für die Verkabelung des SMA Power Balancer®)
N	2	Zylinderschrauben (M6x8) für Sicherung des Wechselrichters an der Wandhalterung
O	1	Silikonschlauch zur Isolation der SMA Power Balancer® Anschlussleitung
P	1	Installationsanleitung
Q	1	Bedienungsanleitung
R	1	Dokumentensatz mit Erklärungen und Zertifikaten
S	1	Beiblatt mit den Werkseinstellungen des Wechselrichters

3.2 Wechselrichter identifizieren

Sie können den Wechselrichter anhand des Typenschilds identifizieren. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Seite des Gehäuses.

Auf dem Typenschild finden Sie unter anderem den Typ (Type / Model) und die Seriennummer (Serial No.) des Wechselrichters sowie gerätespezifische Kenndaten.

4 Montage

4.1 Sicherheit

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen.

- Den Wechselrichter nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Den Wechselrichter nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Den Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

- Wechselrichter so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren nicht möglich ist.

VORSICHT!

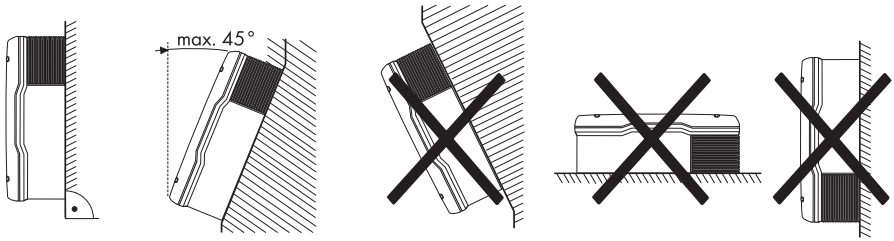
Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Wechselrichters!

- Gewicht des Wechselrichters von 65 kg für die Montage beachten.

4.2 Montageort wählen

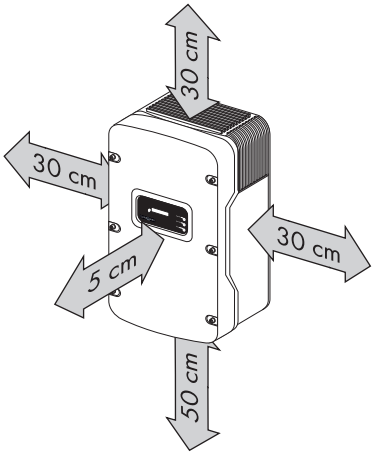
Beachten Sie folgende Bedingungen bei der Wahl des Montageorts:

- Montageort und Montageart müssen sich für Gewicht und Abmessungen des Wechselrichters eignen (siehe Kapitel 11 „Technische Daten" (Seite 89)).
- Montage auf festem Untergrund.
- Montageort muss jederzeit frei und sicher, ohne zusätzliche Hilfsmittel wie z. B. Gerüste oder Hebebühnen, zugänglich sein. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich



- Montage senkrecht oder um max. 45° nach hinten geneigt.

- Anschlussbereich muss nach unten zeigen.
- Nicht nach vorne geneigt montieren.
- Nicht liegend montieren.
- Montage in Augenhöhe, um Betriebszustände jederzeit ablesen zu können.
- Umgebungstemperatur sollte unter 40 °C liegen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.
- Den Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen, um eine Leistungsreduzierung auf Grund zu hoher Erwärmung zu vermeiden.
- Montage im Wohnbereich nicht an Gipskartonplatten oder ähnlichem, um hörbare Vibrationen zu vermeiden. Der Wechselrichter kann im Betrieb Geräusche entwickeln, die im Wohnbereich als störend empfunden werden können.
- Die in der Grafik dargestellten Mindestabstände zu Wänden, anderen Wechselrichtern oder Gegenständen einhalten, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten und ausreichend Platz zum Abziehen des Electronic Solar Switch zu haben.



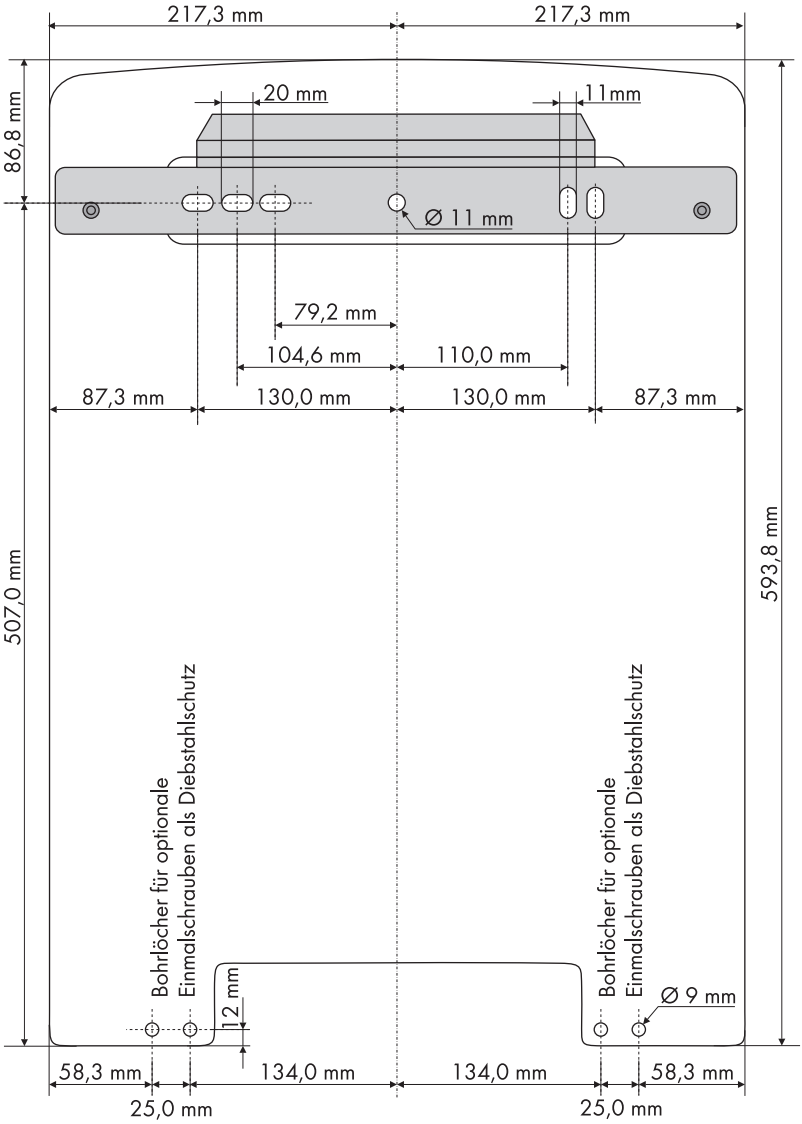
Mehrere installierte Wechselrichter in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen

Es muss ausreichend Abstand zwischen den einzelnen Wechselrichtern vorhanden sein, damit nicht die Kühlluft des angrenzenden Wechselrichters eingezogen wird.

Erhöhen Sie gegebenenfalls die Abstände und sorgen Sie für genügend Frischluftzufuhr, um eine ausreichende Kühlung der Wechselrichter zu gewährleisten.

4.3 Wechselrichter mit Wandhalterung montieren

1. Position der Bohrlöcher mit Hilfe der Wandhalterung markieren und Löcher bohren. Mindestens 2 der 6 Löcher verwenden, jeweils 1 Loch rechts und links.

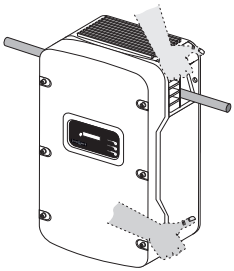


VORSICHT!

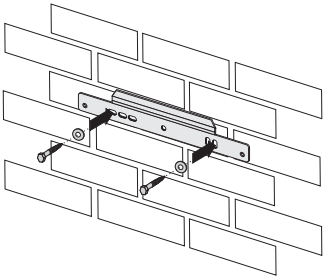
Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Wechselrichters!

Der Wechselrichter wiegt 65 kg.

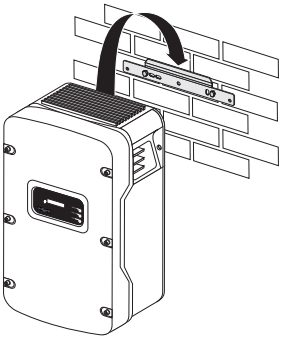
- Wandhalterung mit entsprechendem Befestigungsmaterial (je nach Untergrund) montieren.
- Seitliche Griffe (oben und unten) oder Stange aus Stahl (Durchmesser maximal 30 mm) für Transport und Montage verwenden. Die Stange muss dafür durch die Gehäuseöffnungen geschoben werden.



2. Wandhalterung mit geeigneten Schrauben und Unterlegscheiben festschrauben.

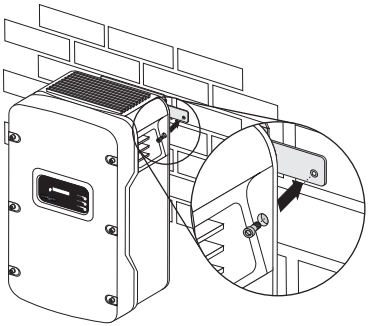


3. Den Wechselrichter mit seiner Einhängeöffnung an der Gehäuserückwand in die Wandhalterung einhängen.



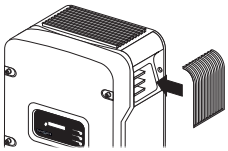
4. Den Wechselrichter auf beiden Seiten mit den mitgelieferten Schrauben (M6x8) an die Wandhalterung schrauben.

   Schrauben dabei nur handfest anziehen!



5. Festen Sitz des Wechselrichters prüfen.
6. Griffmulden mit den mitgelieferten Lüftungsgittern verschließen. Die Lüftungsgitter sind für die richtige Zuordnung auf der Innenseite mit „rechts/right“ und „links/left“ gekennzeichnet.

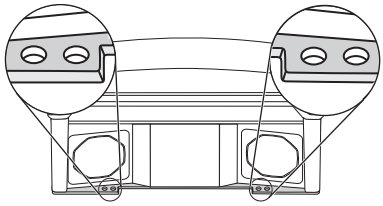
   Die Lüftungsgitter verhindern das Eindringen von Schmutz und Insekten und können bei Bedarf bei SunPower nachbestellt werden (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)).



Optionaler Diebstahlschutz

Um den Wechselrichter gegen Diebstahl zu schützen, können Sie ihn mit 2 so genannten „Einmalschrauben“ an der Unterseite mit der Rückwand an die Wand schrauben.

Die anderen beiden Löcher dienen als Reserve.



5 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung!

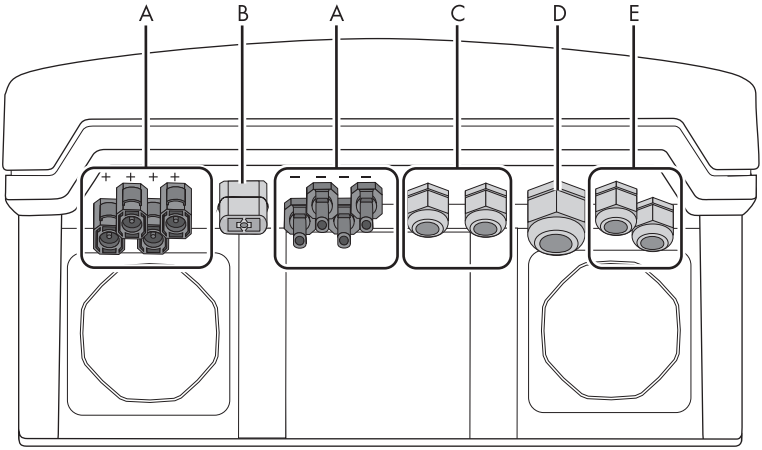
Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch statische Entladung irreparabel beschädigt werden.

- Erden Sie sich vor Berühren eines Bauteils.

5.1 Übersicht des Anschlussbereichs

5.1.1 Außenansicht

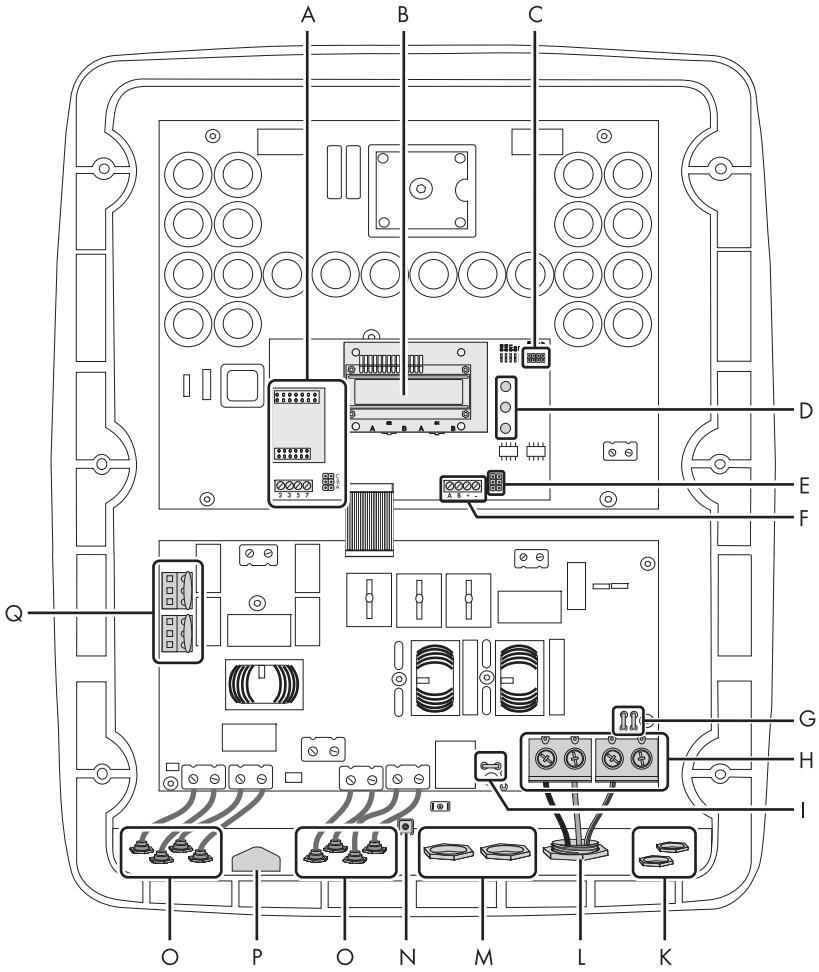
Folgende Abbildung zeigt die Zuordnung der einzelnen Anschlussbereiche an der Unterseite des Wechselrichters.



Objekt	Beschreibung
A	DC-Steckverbinder für den Anschluss der PV-Strings
B	Buchse für den Anschluss des DC-Lasttrenners Electronic Solar Switch (ESS)
C	Kabelverschraubungen für die optionale Kommunikation über RS485 oder Funk (PG16)
D	Kabelverschraubung für Netzanschluss (AC) (12 mm ... 25 mm)
E	Kabelverschraubungen für SMA Power Balancer®

5.1.2 Innenansicht

Folgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Komponenten und Anschlussbereiche des geöffneten Wechselrichters.



Objekt	Beschreibung
A	Anschlussbereich und Steckplätze für Kommunikation (Seite 50)
B	Display
C	Jumper-Steckplatz für die Lüfterprüfung (Seite 74)
D	LEDs zur Anzeige der Betriebszustände (Seite 60)

Objekt	Beschreibung
E	Jumper-Steckplatz für SMA Power Balancer® (Seite 36)
F	Anschlussklemmen für SMA Power Balancer® (Seite 36)
G	Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms beim Anschluss des SMA Power Balancer® (Seite 36)
H	Anschlussklemmen für Netzkabel (AC) (Seite 23)
I	Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms bei Kommunikation (Seite 50)
K	Kabelverschraubungen für den SMA Power Balancer® (Seite 36)
L	Kabelverschraubung für Netzkabel (AC) ((Seite 23)
M	Kabelverschraubungen für Kommunikation (Seite 50)
N	Schraubvorrichtung der Schirmklemme für Kommunikationskabel (Seite 50)
O	DC-Steckverbinder (Seite 33)
P	Anschlussbuchse für DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS) (Seite 33)
Q	Varistoren (Seite 85)

5.2 Anschluss an das öffentliche Netz (AC)

5.2.1 Bedingungen für den AC-Anschluss

Anschlussbedingungen des Netzbetreibers

Beachten Sie in jedem Fall die Anschlussbedingungen Ihres Netzbetreibers!

Leitungsauslegung

Dimensionieren Sie den Leiterquerschnitt so, dass die Leitungsverluste bei Nennleistung 1 % nicht übersteigen.

Die maximalen Leitungslängen in Abhängigkeit vom Leiterquerschnitt sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Leiterquerschnitt	Maximale Leitungslänge
10,0 mm²	22,2 m
16,0 mm²	35,5 m

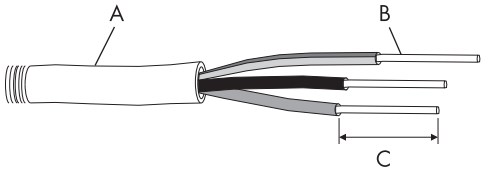
Halbierung der Leitungsverluste

Werden 3 Wechselrichter bei symmetrischer Einspeisung zu einem dreiphasigen System zusammengefasst, wird der Neutralleiter nicht belastet und die Leitungsverluste halbieren sich. Somit wird die maximal mögliche Leitungslänge verdoppelt.

Der im Einzelfall notwendige Leiterquerschnitt hängt unter anderem von folgenden Faktoren ab:

- Umgebungstemperatur,
- Verlegeart,
- UV-Beständigkeit.

Leitungsanforderungen



Position	Bezeichnung	Wert
A	Außendurchmesser	12 mm ... 25 mm
B	Leiterquerschnitt	10 mm² ... 16 mm²
C	Abisolierlänge	ca. 16 mm

Lasttrenneinrichtung

Sie müssen jeden Wechselrichter mit einem **eigenen** Leitungsschutzschalter absichern, um den Wechselrichter unter Last sicher trennen zu können. Die maximal zulässige Absicherung finden Sie im Kapitel 11 „Technische Daten“ (Seite 89).

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer!

Bei einer Parallelschaltung von mehr als einem Wechselrichter an demselben Leitungsschutzschalter ist die Schutzfunktion des Leitungsschutzschalters nicht gewährleistet. Es kann zum Kabelbrand oder zur Zerstörung des Wechselrichters kommen.

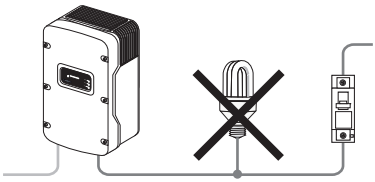
- Niemals mehrere Wechselrichter an einem Leitungsschutzschalter anschließen.
- Die maximal zulässige Absicherung des Wechselrichters bei der Auswahl des Leitungsschutzschalters einhalten.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer!

Beim Anschluss eines Erzeugers (Wechselrichter) und eines Verbrauchers an demselben Leitungsschutzschalter ist die Schutzfunktion des Leitungsschutzschalters nicht gewährleistet. Die Ströme aus Wechselrichter und Netz können sich zu Überströmen addieren, die der Leitungsschutzschalter nicht erkennt.

- Niemals Verbraucher ungesichert zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter schalten.
- Verbraucher immer gesondert absichern.



ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch den Einsatz von Schraubsicherungselementen als Lasttrenneinrichtung!

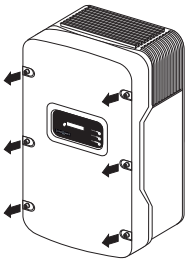
Ein Schraubsicherungselement, z. B. D-System (Diazed) oder D0-System (Neozed), ist kein Lasttrenner und darf **nicht** als Lasttrenneinrichtung eingesetzt werden. Ein Schraubsicherungselement dient lediglich als Leitungsschutz.

Der Wechselrichter kann beim Trennen unter Last mit einem Schraubsicherungselement beschädigt werden.

- Ausschließlich einen Lasttrennschalter oder einen Leitungsschutzschalter als Lasttrenneinrichtung einsetzen.

5.2.2 Wechselrichter an das öffentliche Netz (AC) anschließen

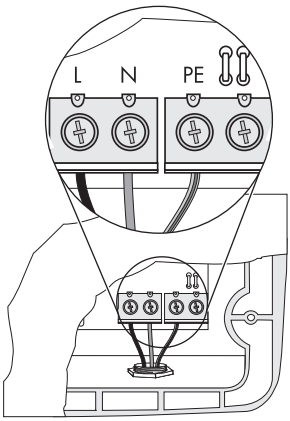
1. Netzspannung prüfen und mit „$V_{AC\ nom}$“ auf dem Typenschild vergleichen.
2. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Alle Deckelschrauben lösen und Deckel abnehmen.



4. Klebeband von der AC-Kabelverschraubung (siehe „L“ auf Seite 20) entfernen.
5. AC-Kabelverschraubung von außen in die Gehäuseöffnung setzen und von innen mit der Gegenmutter festschrauben.
6. Überwurfmutter der Kabelverschraubung abdrehen und über das Kabel führen.
7. Das Kabel durch die Kabelverschraubung zu den Klemmblöcken führen.
8. L, N und den Schutzleiter (PE) entsprechend der Beschriftung mit Hilfe eines Schraubendrehers an die Klemmblöcke anschließen.

   Die PE-Ader muss dabei 5 mm länger sein als die von L und N!

   L und N dürfen nicht vertauscht werden!

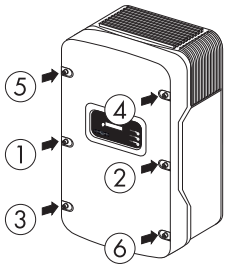


9. Überwurfmutter fest auf die Kabelverschraubung drehen.

10. Kabelverschraubung an der Gehäuseöffnung fest verschließen.
11. Den Deckel mit allen Schrauben und dazugehörigen Sperrkantscheiben festschrauben.

    Schrauben in der rechts abgebildeten Reihenfolge und mit einem Drehmoment von 6 Nm anziehen. Die Verzahnung der Sperrkantscheiben muss dabei zum Deckel zeigen.

    Der Lieferumfang des Wechselrichters enthält als Ersatz eine weitere Schraube und eine weitere Sperrkantscheibe.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch unter Spannung stehenden Deckel!

Über die verzahnten Sperrkantscheiben wird die Erdung des Gehäusedeckels sichergestellt.

- Bei allen 6 Schrauben die Sperrkantscheiben mit Verzahnung zum Deckel anbringen.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

- Den Leitungsschutzschalter erst einschalten, wenn der Wechselrichter fest verschlossen und auch der PV-Generator angeschlossen ist.

☑ Der Wechselrichter ist an das öffentliche Netz (AC) angeschlossen.

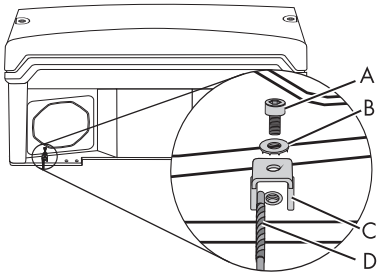
5.2.3 Zusätzliche Erdung des Gehäuses

Wenn im Installationsland ein zweiter Schutzleiter-Anschluss gefordert ist, können Sie den Wechselrichter zusätzlich durch einen zweiten Schutzleiter an der Anschlussklemme am Gehäuse erden.

Vorgehensweise

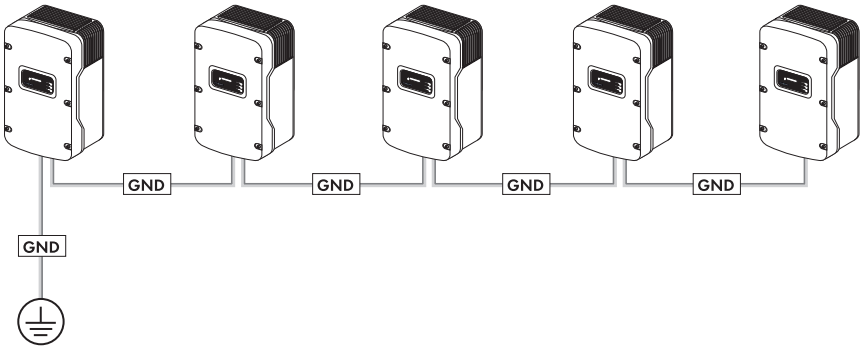
1. Abisoliertes Erdungskabel (D) unter den Klemmbügel (C) stecken (Querschnitt max. 16 mm²).
2. Den Klemmbügel mit Schraube (A) und Sperrkantscheibe (B) festschrauben.

   Die Verzahnung der Sperrkantscheibe muss dabei zum Klemmbügel zeigen.



☑ Das Gehäuse des Wechselrichters ist zusätzlich geerdet.

Mehrere Wechselrichter können Sie wie unten abgebildet erden:



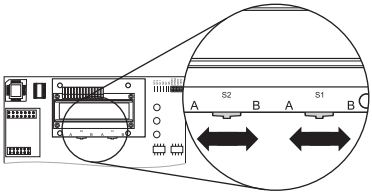
5.3 Display-Sprache einstellen

Die Ausgabesprache des Display können Sie mit den Schaltern auf der Unterseite der Display-Baugruppe im Inneren des Wechselrichters einstellen.

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Die Schalter wie unten abgebildet auf die gewünschte Sprache stellen.

Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A



3. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

☑ Die Display-Sprache ist eingestellt.

5.4 Anschluss des PV-Generators (DC)

5.4.1 Bedingungen für den DC-Anschluss

Verwendung von Adaptersteckern

Adapterstecker (Y-Stecker) dürfen nicht in unmittelbarer Umgebung des Wechselrichters sichtbar oder frei zugänglich sein.

- DC-Stromkreis darf nicht über Adapterstecker unterbrochen werden.
- Vorgehensweise zum Freischalten des Wechselrichters beachten, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.

- Anforderungen an die PV-Module der angeschlossenen Strings:
  - gleicher Typ
  - gleiche Anzahl
  - identische Ausrichtung
  - identische Neigung
- Die Anschlussleitungen der PV-Module müssen mit Steckverbindern ausgestattet sein. Die für den DC-Anschluss notwendigen DC-Steckverbinder finden Sie im Lieferumfang.
- Folgende Grenzwerte am DC-Eingang des Wechselrichters dürfen nicht überschritten werden:

maximale Eingangsspannung	maximaler Eingangsstrom
800 V (DC)	23,0 A (DC)

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Feuer!

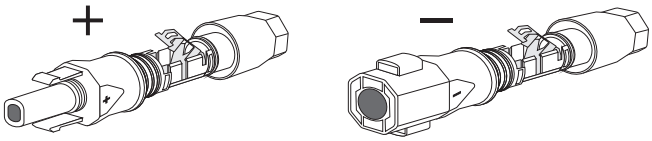
Der maximal mögliche Eingangsstrom pro String wird durch die verwendeten Steckverbinder begrenzt. Bei Überlastung der Steckverbinder kann es zu einem Lichtbogen kommen und es besteht Brandgefahr.

- Darauf achten, dass der Eingangsstrom pro String nicht den maximalen Durchgangsstrom der verwendeten Steckverbinder übersteigt.

5.4.2 DC-Steckverbinder konfektionieren

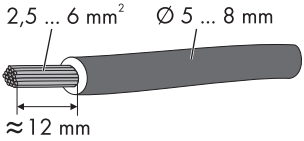
Für den Anschluss am Wechselrichter müssen alle Anschlussleitungen der PV-Module mit den mitgelieferten DC-Steckverbindern ausgestattet sein.

Konfektionieren Sie die DC-Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben. Achten Sie dabei auf richtige Polarität. Die DC-Steckverbinder sind mit „+" und „–" gekennzeichnet.



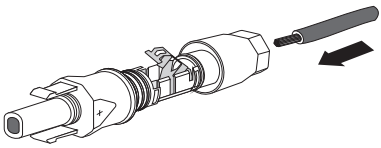
Leitungsanforderungen:

- Verwenden Sie eine PV1-F Leitung.

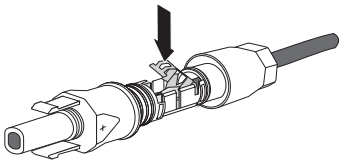


Vorgehensweise

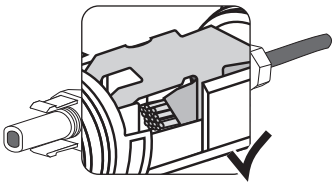
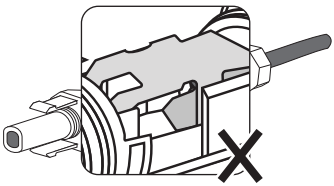
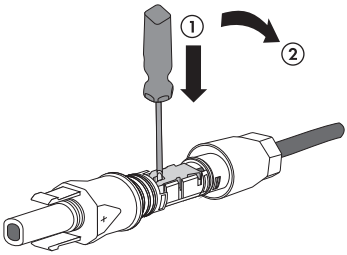
1. Abisolierte Leitung bis zum Anschlag in den Stecker einführen.



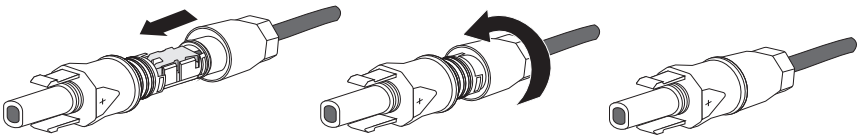
2. Den Klemmbügel nach unten drücken, bis er hörbar einrastet.



3. Korrekten Sitz der Leitung prüfen:

Ergebnis	Maßnahme
☑ Wenn die Leiter in der Kammer des Klemmbügels zu sehen sind, sitzt die Leitung korrekt. 	• Mit Punkt 4 fortfahren.
☑ Wenn die Leiter **nicht** in der Kammer zu sehen sind, sitzt die Leitung nicht korrekt. 	• Den Klemmbügel mit Hilfe eines Schraubendrehers lösen.  • Leitung entnehmen und erneut mit Punkt 1 beginnen.

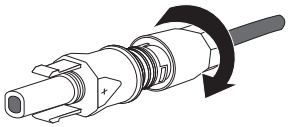
4. Verschraubung zum Gewinde schieben und zudrehen.



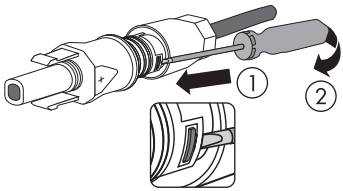
☑ Die DC-Steckverbinder sind fertig konfektioniert und können nun an den Wechselrichter angeschlossen werden, wie in Kapitel 5.4.4 „PV-Generator (DC) anschließen“ (Seite 33) beschrieben.

5.4.3 DC-Steckverbinder öffnen

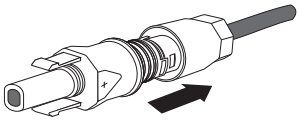
1. Verschraubung aufdrehen.



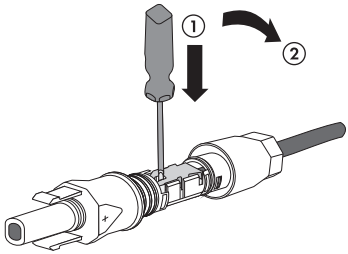
2. Den Stecker entriegeln: Einen Schraubendreher in die seitliche Verrastung einhaken und aufhebeln.



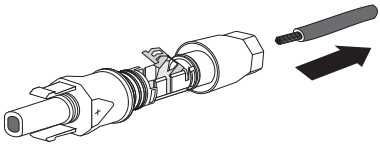
3. Den DC-Steckverbinder vorsichtig auseinander ziehen.



4. Den Klemmbügel mit Hilfe eines Schraubendrehers lösen.



5. Leitung entnehmen.



☑ Die Leitung ist aus dem DC-Steckverbinder entfernt.

5.4.4 PV-Generator (DC) anschließen

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

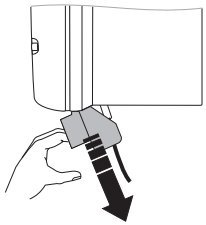
- Vor Anschluss des PV-Generators sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter ausgeschaltet ist.

ACHTUNG!

Zerstörung des Messgeräts durch zu hohe Spannungen!

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1.000 V einsetzen.

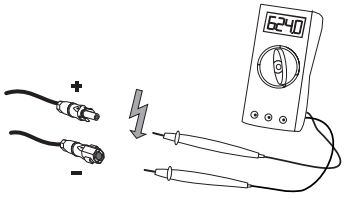
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Electronic Solar Switch nach unten, leicht in Richtung Wand, abziehen.



3. Anschlussleitungen der PV-Module auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters prüfen.

   Bei einer Umgebungstemperatur über 10 °C sollte die Leerlaufspannung der PV-Module nicht mehr als 90 % der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters betragen.

   Prüfen Sie andernfalls die Anlagenauslegung und die Verschaltung der PV-Module. Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen kann die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters sonst überschritten werden.



ACHTUNG!

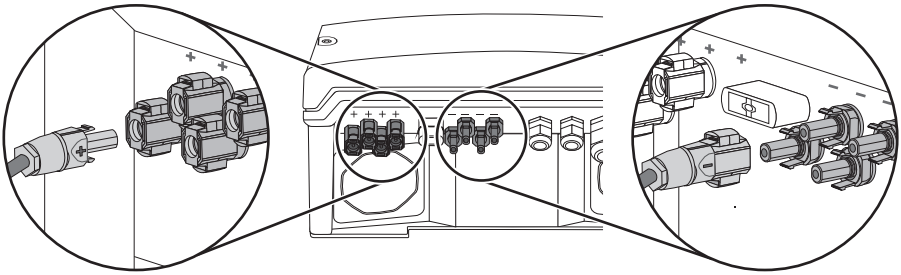
Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung!

Überschreitet die Spannung der PV-Module die maximale Eingangspannung des Wechselrichters, so kann dieser durch Überspannung zerstört werden.

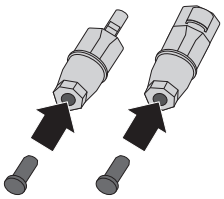
Alle Gewährleistungsansprüche erlöschen.

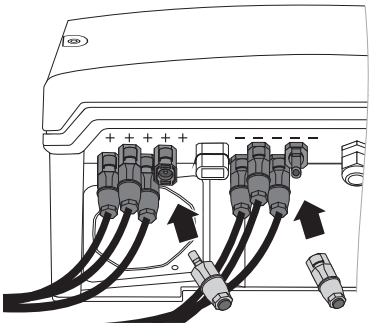
- Keine Strings mit einer höheren Leerlaufspannung als die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters anschließen.
- Anlagenauslegung prüfen.

4. Strings auf Erdschluss prüfen, wie in Kapitel 9.3.1 „PV-Generator auf Erdschluss prüfen" (Seite 83) beschrieben.
5. Die DC-Steckverbinder auf richtige Polarität prüfen und anschließen.
   Zum Entriegeln der DC-Steckverbinder siehe Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen" (Seite 66).

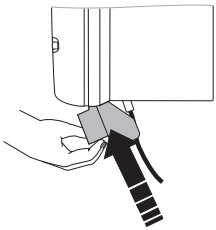


6. Um die Dichtigkeit am Wechselrichter herzustellen, müssen alle nicht benötigten DC-Eingänge wie folgt verschlossen werden:
   - Mitgelieferte Dichtstopfen in die nicht benötigten DC-Steckverbinder stecken.
     Die Dichtstopfen **nicht** in die DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.
   - Die DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen in die zugehörigen DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.





7. Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, wie in Kapitel 8.2 „Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen“ (Seite 76) beschrieben, und fest aufstecken.



ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch durch Manipulation des Steckereinsatzes im Griff!

Der Steckereinsatz im Inneren des Griffs muss beweglich bleiben, um einen einwandfreien Kontakt zu gewährleisten. Durch das Festziehen der Schraube erlischt der Garantieanspruch und es besteht Brandgefahr.

- Schraube des Steckereinsatzes im Griff des Electronic Solar Switch **nicht** festziehen.

ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch!

Der Electronic Solar Switch kann bei fehlerhaftem Aufstecken durch hohe Spannungen beschädigt werden.

- Griff fest auf die Buchse des Electronic Solar Switch aufstecken.
- Festen Sitz prüfen.

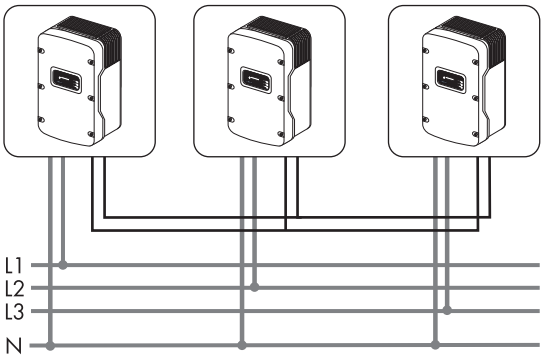
☑ Der PV-Generator ist angeschlossen.

Sie können den Wechselrichter jetzt in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 60) beschrieben. Die folgenden Anschlussmöglichkeiten sind optional.

5.5 Anschluss SMA Power Balancer®

Der SPR-7000-11M-DE ist serienmäßig mit dem SMA Power Balancer® ausgestattet. Dieser ermöglicht eine Verschaltung von 3 Wechselrichtern zu einem dreiphasigen Einspeisesystem.

Alle 3 Wechselrichter einer Gruppe müssen hierfür an unterschiedlichen Außenleitern des Niederspannungsnetzes (L1, L2 und L3) angeschlossen sein!



Bei Aktivierung dieser Schaltung können Sie festlegen, wie die anderen beiden Wechselrichter reagieren sollen, wenn der dritte Wechselrichter eine Gerätestörung hat oder ein Netzspannungsfehler auf dessen Phase vorliegt.

Die Anschlüsse für den SMA Power Balancer® sind gegenüber der restlichen Schaltung des Wechselrichters galvanisch getrennt.

5.5.1 Konfiguration

Werksseitig ist der SMA Power Balancer® über den Parameter „PowerBalancer“ deaktiviert (Parametereinstellung = Off) und kann nur über ein Kommunikationsgerät aktiviert und konfiguriert werden. Um den Parameter „PowerBalancer“ zu ändern, benötigen Sie einen persönlichen Zugangscode, den so genannten SMA Grid Guard™ Code. Die Konfigurationsmöglichkeiten werden im Folgenden beschrieben.

Konfigurationsmöglichkeiten

Für den Parameter „PowerBalancer“ gibt es 4 verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten.

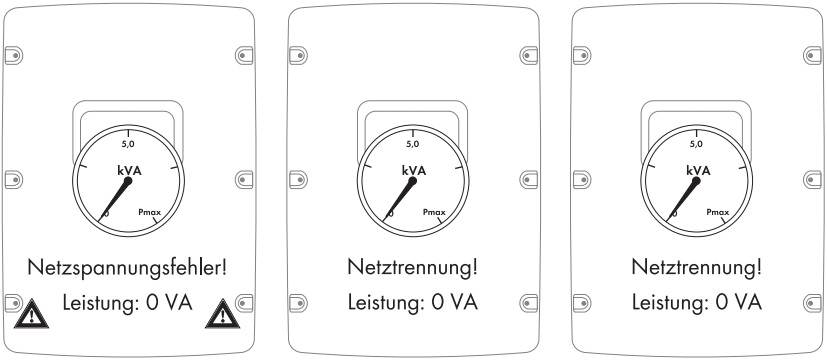
Lokale Anschlussbedingungen

Wählen Sie die entsprechende Einstellung und beachten Sie dabei immer die lokalen Anschlussbedingungen und Bestimmungen Ihres Netzbetreibers!

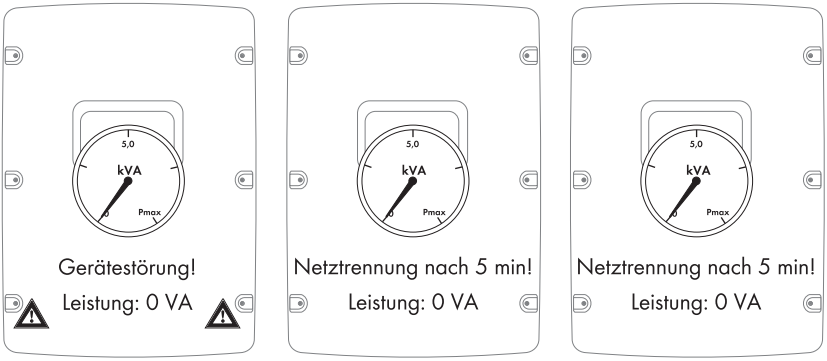
- **FaultGuard**

  Mit dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, eine dreiphasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren, die zusätzlich auf Gerätestörungen reagiert.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter sofort vom Netz.



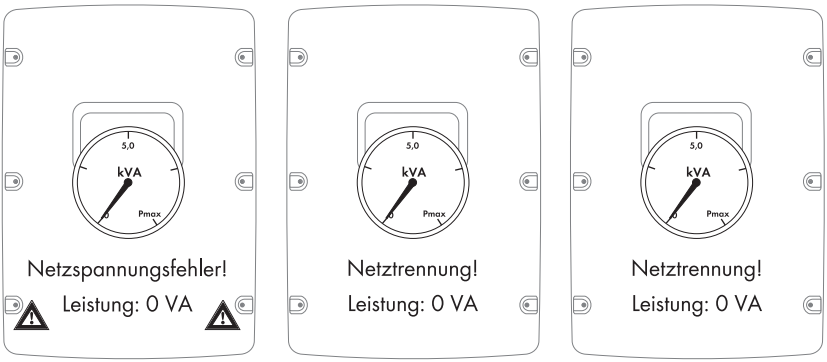
  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, trennen sich die beiden anderen Wechselrichter nach 5 Minuten ebenfalls vom Netz.



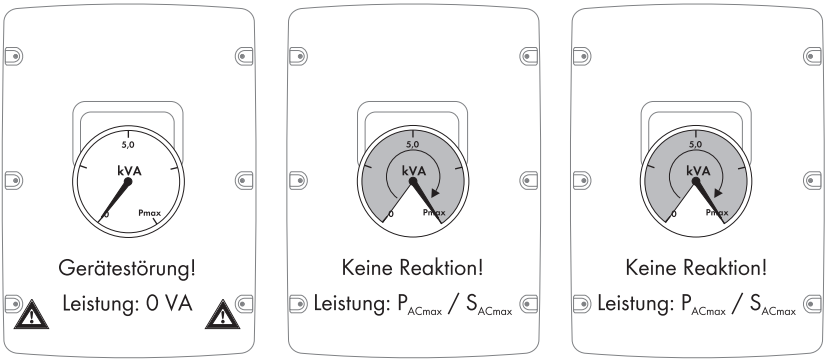
- **PhaseGuard**

  Mit dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, eine dreiphasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter automatisch vom Netz.



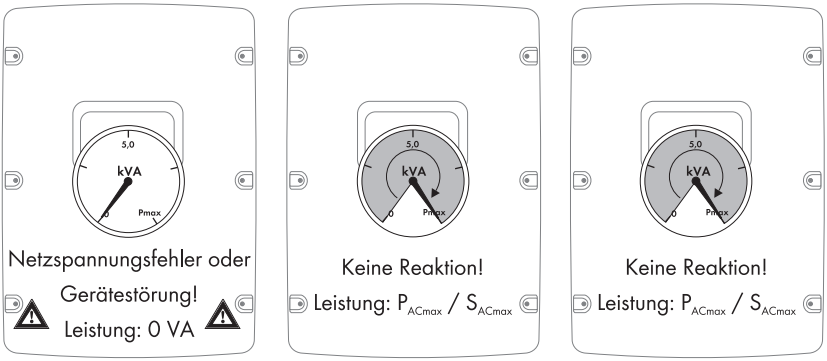
  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, zeigen die beiden anderen Wechselrichter keine Reaktion und speisen weiter mit voller Leistung ein.



- **Off**

  Der SMA Power Balancer® ist deaktiviert (Werkseinstellung).

  – Bei einer **Gerätestörung** oder einem **Netzspannungsfehler** eines Wechselrichter trennt sich nur der betroffene Wechselrichter vom Netz, die beiden anderen Wechselrichter laufen mit unverminderter Leistung weiter.



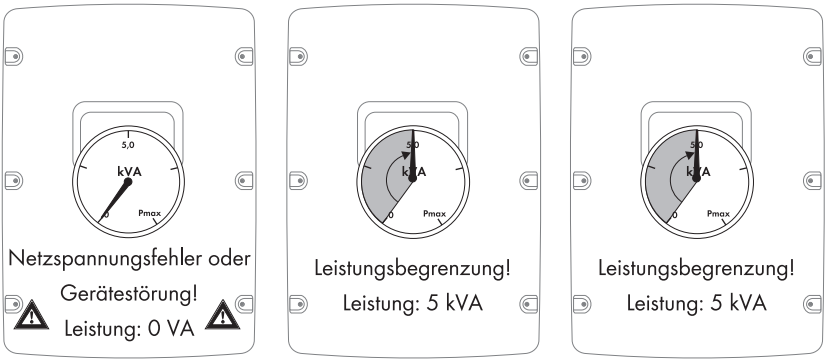
- **PowerGuard**

  Diese Einstellung kann gewählt werden, wenn die gesamte PV-Anlage ausschließlich aus 3 Wechselrichtern besteht und die Schieflast im Fehlerfall auf 5 kVA im 10-Minuten-Mittelwert begrenzt werden soll.

Schieflastbegrenzung bei SPR-7000-11M-IT (ausschließlich für Italien)

Bei den SPR-7000-11M-IT ist die Begrenzung der Schieflast auf 6 kVA eingestellt.

Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** oder eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, begrenzen die beiden anderen Wechselrichter automatisch ihre Leistung im 10-Minuten-Mittelwert auf 5 kVA.



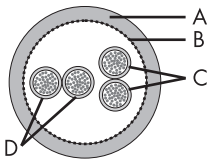
5.5.2 Verkabelung

Kabelanforderungen

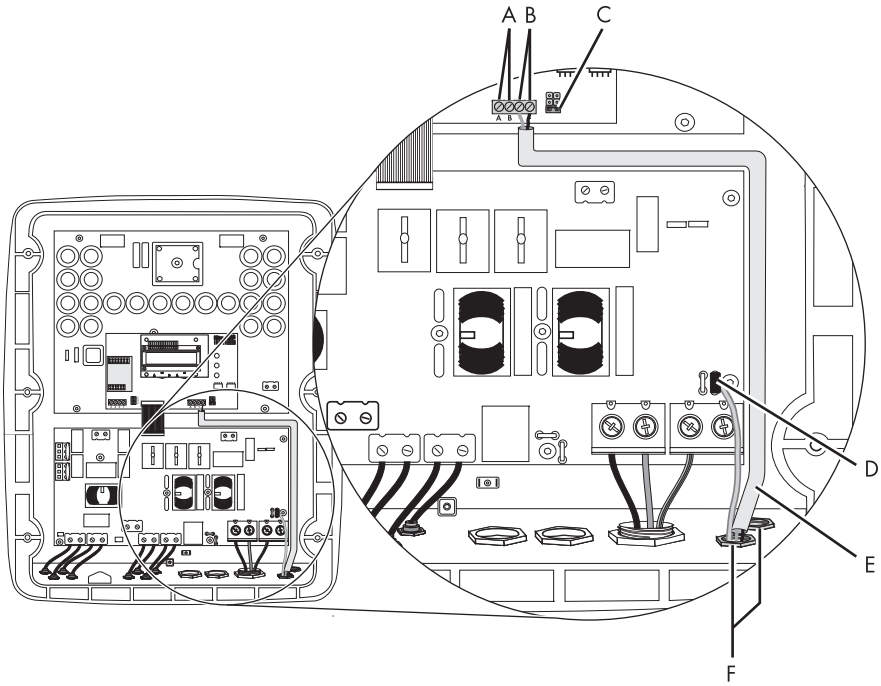
Verwenden Sie für die Verkabelung des SMA Power Balancer® ein „LiYCY"-Kabel mit folgendem Aufbau:

- Innenbereich: LiYCY 2 x 2 x 0,25
- Außenbereich: Li-2YCYv 2 x 2 x 0,25

Position	Bezeichnung
A	Flexible Isolierung
B	Abschirmung
C	verdrilltes Aderpaar 2 (2 x 0,25 mm²)
D	verdrilltes Aderpaar 1 (2 x 0,25 mm²)



Übersicht des Anschlussbereichs



Objekt	Beschreibung
A	Schraubklemmen für die Drahtbrücke
B	Schraubklemmen zum Anschluss der Verkabelung
C	Jumper-Steckplatz
D	PE-Anschluss
E	Silikonschlauch / Kabelweg
F	Kabelverschraubungen

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Das Kabel in jeden Wechselrichter einführen.

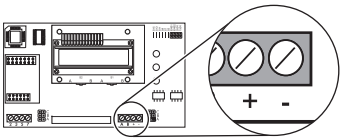
   Dabei eine der beiden rechten Kabelverschraubungen (F) an der Unterseite benutzen.

GEFAHR!

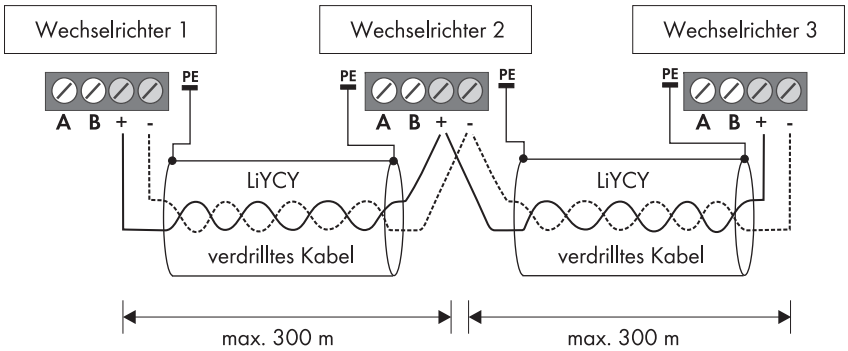
Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Fehlerfall auf dem Kabel des SMA Power Balancer®!

- Mitgelieferten Silikonschlauch in jedem Wechselrichter über die Plus- und Minusleitung des Kabels ziehen.
- Silikonschlauch auf die benötigte Länge kürzen.
- Der Silikonschlauch muss das Kabel innerhalb des Wechselrichter-Gehäuses vollständig umhüllen.

3. Das Kabel entlang des Kabelwegs (E) bis zum Klemmenblock (B) hochführen.
4. Kabelschirm in jedem Wechselrichter am PE-Anschluss (D) erden.
5. In jedem Wechselrichter die Adern der Plus- und Minusleitung mit Aderendhülsen versehen.
6. Plus- und Minuspol an die entsprechenden Schraubklemmen anschließen.



7. Um die 3 Wechselrichter miteinander zu verbinden, die Plus- und Minusleitungen der beiden anderen Wechselrichter am Klemmenblock des mittleren Wechselrichters zusammenführen.



Die Kabellänge zwischen 2 Wechselrichtern darf dabei nicht mehr als 300 m betragen.

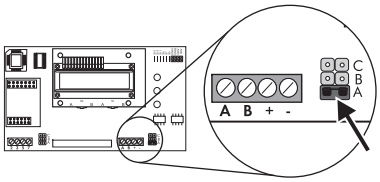
8. **Nur** im **mittleren** Wechselrichter (der mit 2 Adern pro Klemme) einen der mitgelieferten Jumper auf den untersten der rechts abgebildeten Steckplätze stecken.

   Die Jumper **nicht** auf den untersten Steckplatz der beiden anderen Wechselrichter stecken!

   oder

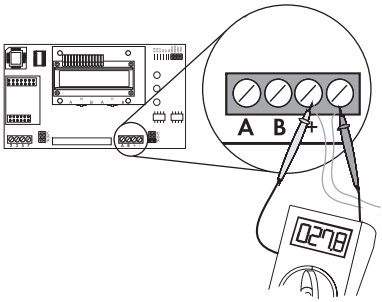
   Schraubklemmen A und B am **mittleren** Wechselrichter mit einer Drahtbrücke überbrücken.

   Schraubklemmen A und B in den beiden anderen Wechselrichtern **nicht** brücken!



9. Im **mittleren** Wechselrichter den Widerstand zwischen dem Plus- und Minuspol des Klemmenblocks messen.

   ☑ Wenn der Widerstand ca. 27,8 k Ω (± 370 Ω) beträgt, dann ist der SMA Power Balancer® korrekt angeschlossen. Andernfalls Verkabelung prüfen.



10. Alle Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

5.5.3 Funktion testen

Um den SMA Power Balancer® auf richtige Funktionsweise zu testen, gehen Sie wie folgt vor.

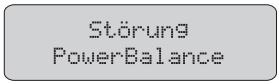
1. Bei allen 3 Wechselrichtern die Einstellung „PhaseGuard“ des Parameters „PowerBalancer“ wählen.
2. Prüfen, ob alle Wechselrichter einer Gruppe ordnungsgemäß in das Netz einspeisen.

   ☑ Dauerhaftes Leuchten der grünen LED, bzw. nebenstehende Display-Meldung: Mit Punkt 3 fortfahren.

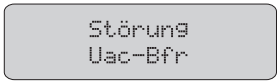
   oder

   ☑ Falls alle Wechselrichter dieser Gruppe nebenstehende Display-Meldung ausgeben: Installation des SMA Power Balancer® prüfen und gegebenenfalls die SunPower Hotline kontaktieren.

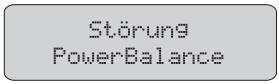
   

3. Bei einem der 3 Wechselrichter den Leitungsschutzschalter ausschalten.

- Der Wechselrichter mit ausgeschaltetem Leitungsschutzschalter signalisiert dann mit nebenstehender Display-Meldung einen Netzspannungsfehler („Bfr“ und „Srr“ nicht relevant).

- Die anderen beiden Wechselrichter trennen sich dann mit nebenstehender Display-Meldung ebenfalls vom Netz.

- Anschließend wechseln beide Wechselrichter in den Status „Balanced“.

  ☑ Reagieren die Wechselrichter wie oben beschrieben, so ist der Funktionstest erfolgreich abgeschlossen. Andernfalls Konfiguration prüfen.

4. Gegebenenfalls den Parameter „PowerBalancer“ bei allen Wechselrichtern wieder auf die gewünschte Einstellung zurücksetzen.
5. Den Leitungsschutzschalter wieder einschalten.

☑ Der Funktionstest ist abgeschlossen.

5.6 Anschluss des Erdungssets

Beim Einsatz von Dünnschicht- und rückseitenkontaktierten PV-Modulen kann es notwendig sein, den PV-Generator positiv zu erden. Hierbei wird, unabhängig von der Erdung des Modulrahmens, der positive Pol des Generatorausgangs mit Erde verbunden.

Dieser Wechselrichter ist serienmäßig mit einem positiven Erdungsset ausgerüstet.

Rückseitenkontaktierte PV-Module unterstehen einem ständigen Prozess der Weiterentwicklung. Es kann sein, dass dadurch eine Erdung der Module nicht notwendig ist. Fragen Sie den Modulhersteller, ob die verwendeten Modultypen geerdet werden müssen.

5.6.1 Funktionsweise

Mit der einfachen Erdung des PV-Generators (Verbindung von DC + mit Erde) wird der erdfrei aufgebaute PV-Generator mit der zugehörigen Isolationsüberwachung außer Kraft gesetzt. Das heißt eine wichtige Schutzfunktion der PV-Anlage fehlt. Darüber hinaus kann die am Generator durchgeführte Erdung eine Verschlechterung der EMV Eigenschaften der PV-Anlage zur Folge haben.

Um diese möglichen Komplikationen auszuschließen, wurde das spezielle „Erdungsset“ entwickelt, mit dem die vom Modulhersteller empfohlene positive Erdung des PV-Generators bereits im Wechselrichter vorgenommen werden kann.

Durch diese geräteinterne Erdung wird ein langfristig sicherer Betrieb (Erkennung von ungewollten Erdschlüssen) bei optimalen EMV-Eigenschaften und einer Minimierung der Installationskosten erreicht.

Der geerdete PV-Generator (PV-Module und Verkabelung) muss schutzisoliert aufgebaut sein (Schutzklasse II).

Das positive Erdungsset hat drei Anschlüsse in den Farben rot, weiß und blau. Die Baugruppe ist mit einer roten Schutzhülle ummantelt.

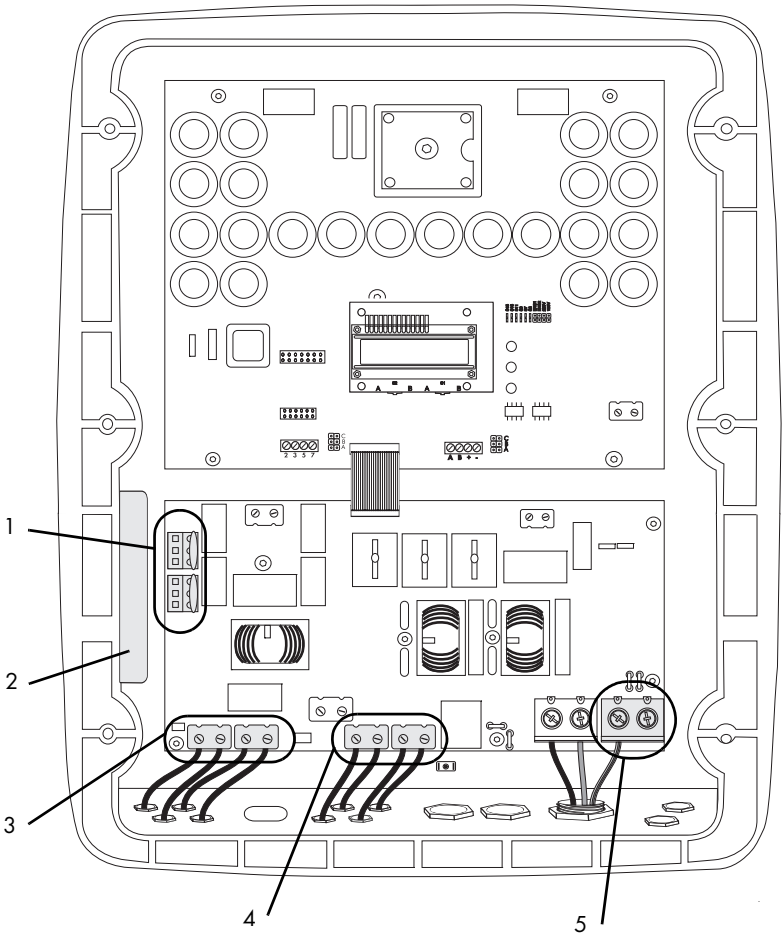
Vorteile:

- Die Erdschlussanzeige des Wechselrichters zeigt nach Einbau des Erdungsset ausschließlich einen ungewollten Erdschluss an.
- Die Installationskosten werden durch die geräteinterne Erdung reduziert.
- Die geräteinterne Erdung mit dem Erdungsset hat keine Auswirkungen auf das EMV Verhalten der Anlage.
- Hohe Systemsicherheit durch Erdung über interne Schmelzsicherung.
- Die Erdschlussanzeige wird bei ausgelöster Sicherung aktiviert.

Leuchten der roten LED

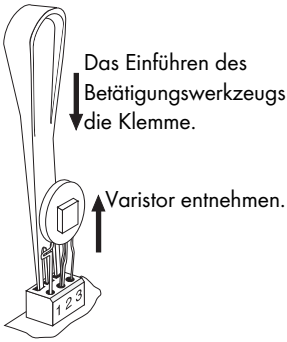
Ist das Erdungsset eingebaut und die rote LED des Wechselrichters leuchtet, liegt ein ungewollter Erdschluss im PV-Generator vor. Beheben Sie die Ursache des Erdschlusses und tauschen Sie das Erdungsset aus.

5.6.2 Installation

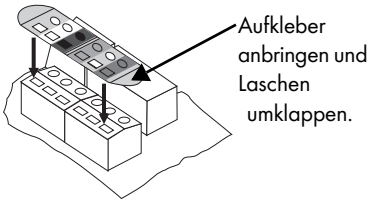


1	Position der Varistoren
2	Position des Erdungssets
3	DC +
4	DC -
5	PE-Anschluss der AC-Leitung

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Beide Varistoren entfernen.
   Verwenden Sie dazu das mitgelieferte Betätigungswerkzeug. Sie können jedoch die Klemmenkontakte auch einzeln mit einem passenden Schraubendreher bedienen.



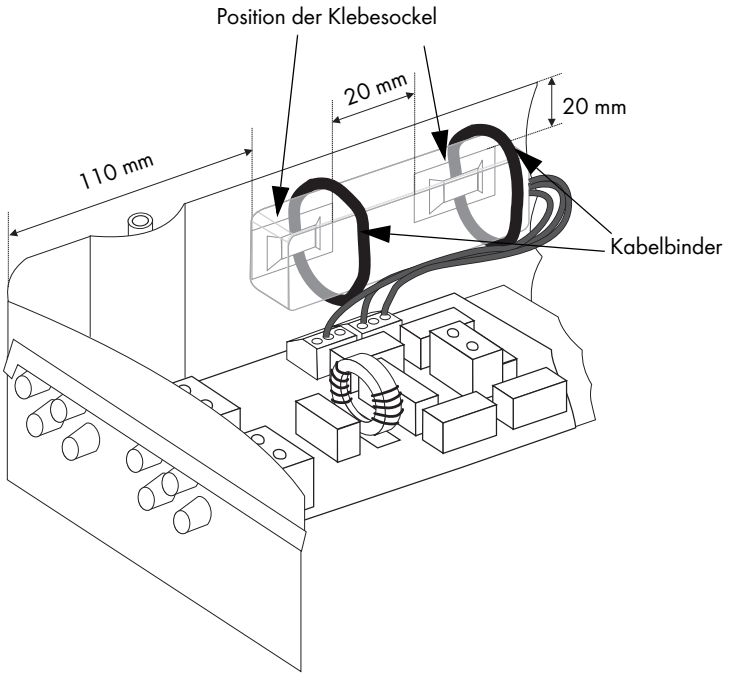
3. Mitgelieferten Aufkleber des entsprechenden Wechselrichter-Typs langsam von der Folie ziehen. Prüfen Sie dabei, ob die Folie aus den gestanzten Löchern entfernt wurde.
4. Den Aufkleber auf den Varistorklemmenblock kleben. Die eckigen Löcher des Aufklebers müssen dabei über den eckigen Öffnungen des Varistorklemmenblocks liegen.



5. Überstehende Laschen herunterklappen und an den Seiten festdrücken.

Positionierung des Aufklebers

Nur durch die richtige Positionierung des entsprechenden Varistoraufklebers ist der verpolsichere Anschluss und die sichere Funktion des Erdungssets gewährleistet.



6. Fläche, an der das Erdungsset befestigt wird, mit einem fettlösenden nicht ätzenden Reinigungsmittel reinigen. Dabei darf keine Feuchtigkeit auf die Elektronik des Wechselrichters gelangen.
7. Die beiden Klebesockel in einem Abstand von ca. 20 mm zueinander anbringen und ca. 5 Sekunden fest anpressen.
8. Kabelbinder durch die Laschen der Klebesockel hindurchführen.
9. Erdungsset mit Hilfe der Kabelbinder befestigen und Kabelbinder anschließend kürzen.
10. Anschlussleitungen des Erdungssets zum Varistorklemmenblock führen.
11. Anschlussleitungen mit Hilfe des Betätigungswerkzeugs in den runden Varistorklemmen mit der entsprechenden farbigen Aufklebermarkierung befestigen (rotes Kabel in rote Markierung usw.).
12. Aderendhülsen dabei bis zum Anschlag in die Klemmen drücken.

13. Anschluss auf Verpolsicherheit prüfen:

    Optische Kontrolle:

    – Ist der Aufkleber richtig positioniert?

    – Ist er dem richtigen Wechselrichtertyp zugeordnet?

    – Entspricht die Farbe der Anschlusskabel der Farbe der Klemmen?

    Messung des Widerstands:

    – Prüfen, ob der Leitungsschutzschalter ausgeschaltet ist und alle DC-Steckverbinder vom Wechselrichter abgezogen sind.

    – Electronic Solar Switch in dessen Buchse am Wechselrichter stecken.
    Die Messung ist sonst nicht möglich.

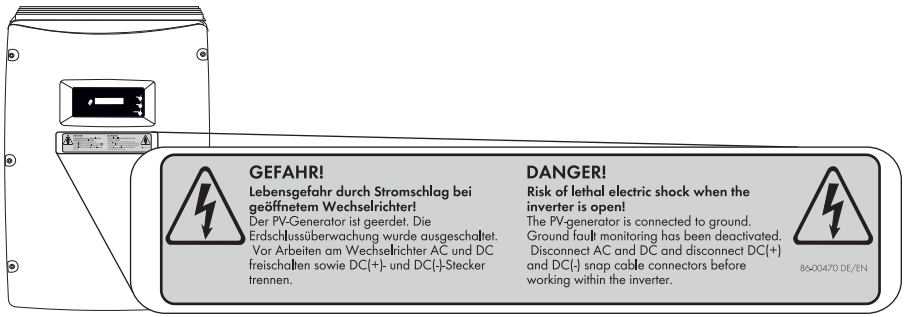
    – Widerstand zwischen DC und dem PE-Anschluss der AC-Leitung messen.
    Die Position der Messpunkte ist in dem Übersichtsbild in Kapitel 5.6.2 „Installation“ (Seite 46) eingezeichnet.

      – positives Erdungsset:
      Der Widerstand zwischen DC + und dem PE-Anschluss der AC-Leitung darf nicht größer als 0,5 Ohm sein.

      – negatives Erdungsset
      Der Widerstand zwischen DC - und dem PE-Anschluss der AC-Leitung darf nicht größer als 0,5 Ohm sein.

14. Electronic Solar Switch abziehen und Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

15. Einen der vier mitgelieferten Warnaufkleber mit der entsprechenden Sprache auswählen und auf dem Wechselrichter anbringen.



16. Leitfähige Teile der Unterkonstruktion des PV-Generators mit der Erdungsanlage verbinden.

    Einige Modulhersteller fordern die Erdung eines Generatorpols, um Potenzialdifferenzen zwischen Erdpotenzial des Erdungssets und der Umgebung des PV-Generators zu vermeiden. Durch die Erdung der Unterkonstruktion des PV-Generators werden diese Potenzialdifferenzen vermieden. Zusätzlich bietet dieser Potenzialausgleich den bestmöglichen Schutz durch die im Erdungsset integrierte Sicherung.

17. Wechselrichter in Betrieb nehmen und prüfen, ob die LED-Anzeige einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert.

ACHTUNG!

Beschädigung des Erdungssets oder und des Wechselrichters durch fehlerhaften Anschluss!

- Ein fehlerhafter Anschluss des Erdungssets kann zu Kurzschlüssen und irreparablen Schäden des Erdungssets und des Wechselrichters führen.

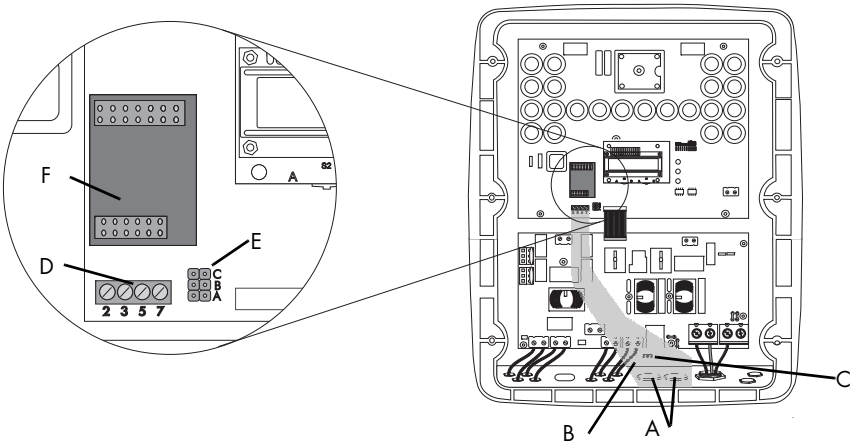
Anzeige eines Erdschlusses

Wenn das Erdungsset eingebaut ist und die rote LED des Wechselrichters leuchtet, liegt ein ungewollter Erdschluss im PV-Generator vor. Beheben Sie die Ursache des Erdschlusses und tauschen Sie das Erdungsset aus.

Garantieverlust

Die Garantie für den Wechselrichter ist nur dann gewährleistet, wenn der Einbau des Erdungssets wie in dieser Anleitung beschrieben vorgenommen wurde.

5.7 Kommunikation



Objekt	Beschreibung
A	Gehäuseöffnung mit Verschlussstopfen im Boden des Wechselrichters
B	Kabelweg (graue Fläche)
C	PE-Anschluss
D	Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
E	Jumper-Steckplatz
F	Schnittstellen-Steckplatz

5.7.1 RS485

Der Wechselrichter ist serienmäßig mit einer RS485-Schnittstelle ausgerüstet.

RS485 ist ein Kommunikationsstandard für die direkte Datenübertragung zwischen einem oder mehreren Wechselrichtern und einem PC. Es können dabei verschiedene Wechselrichter-Typen gemischt werden.

Voraussetzungen

- Alle Wechselrichter müssen mit einer RS485-Schnittstelle ausgerüstet sein.
- Das Kabel sollte geschirmt und nicht länger als 1200 m sein, um eine zuverlässige Übertragung zu gewährleisten.

Vorgehensweise beim Anschluss

ACHTUNG!
Beschädigung der Kommunikationsschnittstelle durch elektrostatische Entladung!

- Erden Sie sich vor dem Auspacken der Kommunikationsschnittstelle, indem Sie PE oder einen geerdeten Gegenstand anfassen.

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Verschlussstopfen aus der Gehäuseöffnung entfernen.
3. Kabelverschraubung über das Kommunikationskabel führen.
4. Kommunikationskabel durch die Kabelöffnung (A) des Wechselrichters führen.
5. Kabelverschraubung mit dem Wechselrichter verschrauben.
6. Dichtungsring der Kabelverschraubung anziehen, um Dichtigkeit und Zugentlastung zu gewährleisten.
7. Den im Lieferumfang enthaltenen Silikonschlauch über das Kommunikationskabel im Inneren des Wechselrichters ziehen.
8. Kabel im Bereich (B) verlegen.
9. Den Schirm des Kommunikationskabels am PE-Anschluss (C) erden.
10. Adern entsprechend der folgenden Belegung am Anschlussblock (D) anschließen:

Anschlussblock	Signal Name
Gehäuse	Schirm
2	Data +
7	Data -
5	GND

11. Aderfarben für die jeweiligen Pin-Nummern notieren.
    - Pin 2 Farbe:_____
    - Pin 3 Farbe:_____
    - Pin 5 Farbe:_____
    - Pin 7 Farbe:_____
12. Kommunikationsschnittstelle linksbündig auf die Platine (F) stecken.
13. Jumper (E) stecken, wenn erforderlich.

Jumper	Funktion	Beschreibung
A	120 Ohm Abschlusswiderstand zwischen Klemme 2 (Data +) und Klemme 7 (Data -)	Am letzten Wechselrichter am RS485-Bus wird der 120 Ohm Abschlusswiderstand zwischen Klemme 2 und Klemme 7 gewährleistet.
B und C	680 Ohm Widerstände zwischen Klemme 2 (Data +) zu +5 V und Klemme 7(Data-) zu GND zur Symmetrierung des Signals	Die Symmetrierung ist nur einmal am RS485-Bus erforderlich und sollte, wenn möglich, am Kommunikationsgerät erfolgen.

Ein RS485-Bus muss an beiden Enden terminiert und einmal symmetriert werden. Jumper A nur im Wechselrichter stecken, wenn dieser an einem der Enden des RS485-Busses ist. Die Jumper B und C nur einmal innerhalb des RS485-Busses stecken, und auch nur dann, wenn das Signal nicht anderweitig symmetriert werden kann.

14. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

5.7.2 RS232

Der Wechselrichter kann mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet werden.

RS232 ist ein Kommunikationsstandard für die direkte Datenübertragung zwischen einem Wechselrichter und einem PC. Nur ein Wechselrichter kann über ein serielles RS232 Datenkabel an den PC angeschlossen werden. Das Kabel sollte dabei nicht länger als 15 m sein, um eine zuverlässige Übertragung zu gewährleisten.

Vorgehensweise beim Anschluss

ACHTUNG!
Beschädigung der Kommunikationsschnittstelle durch elektrostatische Entladung!

- Erden Sie sich vor dem Auspacken der Kommunikationsschnittstelle, indem Sie PE oder einen geerdeten Gegenstand anfassen.

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Verschlussstopfen aus der Gehäuseöffnung entfernen.
3. Kabelverschraubung über das Kommunikationskabel führen.
4. Kommunikationskabel durch die Kabelöffnung (A) des Wechselrichters führen.
5. Kabelverschraubung mit dem Wechselrichter verschrauben.
6. Dichtungsring der Kabelverschraubung anziehen, um Dichtigkeit und Zugentlastung zu gewährleisten.
7. Den im Lieferumfang enthaltenen Silikonschlauch über das Kommunikationskabel im Inneren des Wechselrichters ziehen.
8. Kabel im Bereich (B) verlegen.
9. Den Schirm des Kommunikationskabels am PE-Anschluss (C) erden.
10. Adern entsprechend der folgenden Belegung am Anschlussblock (D) anschließen:

Anschlussblock	Signal Name	9-Pin D-Sub Stecker	25-Pin D-Sub Buchse
Gehäuse	Schirm	Gehäuse	Gehäuse
2	RxD (Ausgang des Wechselrichters)	2	3
3	TxD (Eingang des Wechselrichters)	3	2
5	GND	5	7

11. Aderfarben für die jeweiligen Pin-Nummern notieren.
    - Pin 2 Farbe:_____
    - Pin 3 Farbe:_____
    - Pin 5 Farbe:_____
    - Pin 7 Farbe:_____
12. Sicher stellen, dass keine Jumper (E) gesteckt sind.
13. Den Wechselrichter verschließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

5.8 Netzparameter und Länderparameter einstellen

Ändern von netzrelevanten Parametern und Länderparameter

Um netzrelevante Parameter zu ändern, benötigen Sie einen persönlichen Zugangscode, den so genannten SMA Grid Guard™ Code. Sprechen Sie die Änderungen dieser Parameter unbedingt mit Ihrem Netzbetreiber ab.

5.8.1 Installationsland einstellen

Über dem Parameter „Default“ können Sie über ein Kommunikationsgerät oder einem PC mit entsprechender Software das Installationsland, bzw. die für das Land gültige Netzanschluss-Norm einstellen. Dies ist jedoch nur erforderlich, wenn der Wechselrichter ursprünglich für ein anderes Land bestellt wurde. Nach welcher Norm der Wechselrichter bei Auslieferung eingestellt wurde, können Sie dem Typenschild und dem mitgeliefertem Beiblatt mit den Werkseinstellungen entnehmen.

5.8.2 Inselnetzbetrieb einstellen

Um den Wechselrichter in einem Inselnetz-System zu betreiben, müssen Sie den Parameter „Default“ auf Inselnetzbetrieb („OFF-Grid“) einstellen.

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, den Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb einzustellen:

- Einstellung über ein Kommunikationsgerät

  oder

- Einstellung über einen PC mit entsprechender Software.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen bei Ausfall des öffentlichen Netzes.

Wenn Sie den Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb einstellen, erfüllt dieser keine länderspezifischen Normen und Richtlinien. Bei Ausfall des öffentlichen Netzes besteht somit die Gefahr einer Rückspeisung.

- Den Wechselrichter im Inselnetzbetrieb **nie** direkt am öffentlichen Netz betreiben.

5.8.3 Zusätzlicher Länderparameter bei SPR-7000-11M-DE

Voraussetzung für die Einstellung

Stellen Sie das Installationsland ein, wie in Kapitel 5.8.1 „Installationsland einstellen" (Seite 54) beschrieben, bevor Sie den hier beschriebenen Länderparameter einstellen.

Die Abschaltkriterien (Spannung, Frequenz, Impedanz) werden wie bei allen Wechselrichtern über Länderparameter vorgegeben.

Die SPR-7000-11M-DE besitzen den zusätzlichen Default-Länderparameter „MVtgDirective". Durch diesen Parameter werden die Abschaltgrenzen des Wechselrichters für Spannung und Frequenz auf ein Maximum / Minimum erweitert. Diese Ländereinstellung darf nur gewählt werden, wenn die Anlage bzw. der Wechselrichter mit einem externen dreiphasigen Entkupplungsschutz betrieben wird, der bei unzulässigen Spannungswerten und Frequenzwerten den Wechselrichter automatisch vom Netz trennt. Der Geräteschutz ist weiterhin gewährleistet.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag bei fehlendem externen Entkupplungsschutz!

Bei der Ländereinstellung „MVtgDirective" darf der SPR-7000-11M-DE nur mit einer externen dreiphasigen Entkupplungsschutzeinrichtung betrieben werden, die den länderspezifischen Anforderungen entspricht.

Ohne diesen externen Entkupplungsschutz trennt sich der SPR-7000-11M-DE bei Überschreitung der Normanforderung nicht vom Netz.

- Externen dreiphasigen Entkupplungsschutz installieren.

5.9 Blindleistung und Netzmanagement

Die SPR-7000-11M-DE ist ein blindleistungsfähiger Wechselrichter und kann durch die Vorgabe des Verschiebungsfaktors (cos φ) Blindleistung einspeisen. Darüber hinaus sind diese Wechselrichter mit erweiterten Netzmanagementfunktionen zur Leistungsbegrenzung ausgestattet, die je nach Anforderung der Energieversorgungsunternehmen aktiviert und konfiguriert werden können.

Die Einstellparameter sind durch das SMA Grid Guard™ Code geschützt. Allerdings ist der Zugriff nur auf der Installateursebene möglich. Zur Einstellung aller Parameter benötigen Sie einen persönlichen SMA Grid Guard™ Code und das Installateurpasswort. Das Installateurpasswort erhalten Sie auf Anfrage von der SunPower Hotline. Sprechen Sie die Änderungen dieser Parameter mit Ihrem Netzbetreiber ab.

Bei den im Folgenden beschriebenen Verfahren können verschiedene Einstellungen gewählt werden, bei denen zusätzliche Konfigurationsparameter eingestellt werden können.

5.9.1 Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos φ

Über den Parameter „Q-VArMod“ können Sie beim SPR-7000-11M-DE die Auswahl des Blindleistungsverfahrens vornehmen. Es gibt 3 Einstellungen, die gewählt werden können.

Die Vorgabe des Verschiebungsfaktors (cos φ) kann durch die Einstellung eines Softwareparameters für das entsprechende Gerät erfolgen (Betriebsart 1) oder über Kommunikation mit einem Kommunikationsgerät in Verbindung mit der Power Reducer Box an mehrere Geräte gesendet werden (Betriebsart 2).

Die Werkseinstellung für den Verschiebungsfaktor ist cos φ = 1 (Betriebsart 1).

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
Q-VArMod	PFCnst*	Betriebsart 1: konstanter Verschiebungsfaktor cos φ.
	PFCtlCom	Betriebsart 2: Verschiebungsfaktor wird über Kommunikation via Power Reducer Box übergeben.
	Off	Verfahren ist deaktiviert.

Konfigurationsmöglichkeiten für „PFCnst“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
PFCnst	PF-PF	Vorgabe Verschiebungsfaktor cos φ (Betriebsart 1).	0,8 ... 1	1
	PF-PFExt	Art der Erregung des Verschiebungsfaktors cos φ (Betriebsart 1).	Underexcited, Overexcited	Underexcited

5.9.2 Frequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung P(f)

Die Aktivierung dieser Funktion ermöglicht die Wirkleistungsbegrenzung P in Abhängigkeit der Netzfrequenz f_{AC}. Das eingesetzte Verfahren ist dabei konform zur in Deutschland gültigen Mittelspannungsrichtlinie. Die Einstellungen können jedoch über Softwareparameter an die Anforderungen anderer Länder / Energieversorgungsunternehmen angepasst werden.

Über den Parameter „P-WCtlHzMod“ können Sie die Auswahl der frequenzabhängigen Wirkleistungsbegrenzung P(f) vornehmen. Es gibt 2 Einstellungen, die gewählt werden können.

Im Auslieferzustand ist dieses Verfahren deaktiviert.

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
P-WCtlHzMod	Off*	Verfahren ist deaktiviert.
	On	Wirkleistung wird nach Kennlinie abgeregelt.

Konfigurationsmöglichkeiten für „On“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
On	P-HzStr	Startfrequenz (Nennfrequenz + Einstellwert) für die Wirkleistungsbegrenzung.	0 ... 5 Hz	0,20 Hz
	P-WGra	Steilheit der Wirkleistungsbegrenzung (Gradient).	10 ... 100 %/Hz	40 %/Hz
	P-HzStop	Frequenz (Nennfrequenz + Einstellwert) zum Rücksetzen der Wirkleistungsbegrenzung.	0 ... 5 Hz	0,05 Hz

5.9.3 Netzsicherheitsmanagement durch externe Wirkleistungsbegrenzung

Über den Parameter „P-WMod“ können Sie die Auswahl des Wirkleistungsverfahrens vornehmen. Es gibt 3 Einstellungen, die gewählt werden können.

Die maximal mögliche AC-Wirkleistung kann bei allen Wechselrichtern über Kommunikation von außen vorgegeben werden (z.B. über ein Rundsteuersignal). Dieses Verfahren ist bei allen Geräten im Auslieferzustand aktiviert. Die Wirkleistungsbegrenzung erfolgt über die Power Reducer Box (Betriebsart 1).

Eine feste Begrenzung der Wirkleistung eines einzelnen Wechselrichters kann ebenfalls eingestellt werden, allerdings ist eine externe Vorgabe über die Power Reducer Box dann nicht mehr möglich.

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
P-WMod	Off	Verfahren ist deaktiviert.
	WCnst	Begrenzung der maximalen Wirkleistung des Wechselrichters (Betriebsart 2).
	WCtlCom*	Begrenzung der maximalen Wirkleistung über Kommunikation via Power Reducer Box (Betriebsart1).

Konfigurationsmöglichkeiten für „WCnst“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
WCnst	P-W	Begrenzung der maximalen Wirkleistung.	0 ... 7070 W	7000 W

5.9.4 Sanftanlauf bei SPR-7000-11M-DE

Der SPR-7000-11M-DE ist mit einer Sanftanlauf Funktion ausgestattet. Durch die Sanftanlauf Funktion wird nach dem Wiederzuschalten, zum Beispiel nach einem Spannungsfehler oder Frequenzfehler, die Wirkleistungsabgabe langsam erhöht (Rampenfunktion). Die Leistungszunahme erfolgt mit 10 % der Nennleistung pro Minute.

Im Auslieferzustand ist dieses Verfahren deaktiviert.

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
WGraReconEna	0 *	Sanftanlauf ist deaktiviert.
	1	Sanftanlauf ist aktiviert.

5.9.5 Phasenzuordnung

Durch den Parameter „Phase“ kann der Wechselrichter einer Phase L1, L2 oder L3 zugeordnet werden. Diese Funktion ermöglicht, dass ein Kommunikationskommando in Verbindung mit der Power Reducer Box ausschließlich die Wechselrichter der entsprechend eingestellten Phase erreicht.

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
Phase	----- *	Diese Einstellung bedeutet, dass keine aktive Einstellung gewählt worden ist. Der Wechselrichter verhält sich wie bei der Einstellung „L1“.
	L1	Wechselrichter ist der Phase L1 zugeordnet.
	L2	Wechselrichter ist der Phase L2 zugeordnet.
	L3	Wechselrichter ist der Phase L3 zugeordnet.

6 Inbetriebnahme

6.1 Wechselrichter in Betrieb nehmen

Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 bei der Erstinbetriebnahme (nur für Italien)

Die italienische Norm DK 5940 fordert, dass ein Wechselrichter erst am öffentlichen Netz betrieben werden darf, wenn die Abschaltzeiten für Überspannung, Unterspannung, minimale Frequenz und maximale Frequenz geprüft wurden.

Starten Sie den Selbsttest, wie in Kapitel 6.2 „Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien)“ (Seite 61) beschrieben. Der Test dauert ca. 8 Minuten.

1. Vor der Inbetriebnahme folgende Voraussetzungen prüfen:
   - Fester Sitz des Wechselrichters
   - Korrekt angeschlossene AC-Leitung (Netz)
   - Vollständig angeschlossene DC-Leitungen (PV-Strings)
   - Nicht benötigte DC-Eingänge sind mit den zugehörigen DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschlossen
   - Fest aufgeschraubter Gehäusedeckel
   - Fest aufgesteckter Electronic Solar Switch
   - Korrekt ausgelegter Leitungsschutzschalter
2. Den Leitungsschutzschalter einschalten.

   ☑ Grüne LED leuchtet: Inbetriebnahme war erfolgreich.

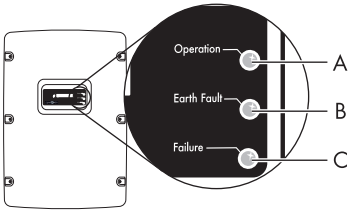
   oder

   ☑ Grüne LED blinkt bei nicht ausreichender Einstrahlung: Die Netzzuschaltbedingungen sind noch nicht erreicht. Warten bis ausreichend Einstrahlung vorhanden ist.

   oder

   ☑ Gelbe oder rote LED leuchtet oder blinkt: Es liegt eine Störung vor. Mit Punkt 3 fortfahren.

A	Grüne LED	Betrieb
B	Rote LED	Erdschluss oder Varistor defekt
C	Gelbe LED	Störung



3. Kapitel 9 „Fehlersuche“ (Seite 77) lesen und gegebenenfalls Fehler oder Störung beseitigen.

6.2 Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien)

6.2.1 Start des Selbsttests durch Klopfen

Sie können die Überprüfung der Abschaltzeiten durch das Klopfen auf den Gehäusedeckel starten. Voraussetzung hierfür ist, dass die Ländereinstellung des Wechselrichters auf Italien (IT/DK5940) oder „trimmed" gesetzt ist. Gehen Sie für die Überprüfung der Abschaltzeiten wie folgt vor:

1. Verbinden Sie den PV-Generator mit dem Wechselrichter. Der Wechselrichter kann sich nur initialisieren, wenn der PV-Generator genügend Energie produziert. Eine Überprüfung der Abschaltzeit in der Nacht ist somit nicht möglich.
2. Verbinden Sie die AC-Seite des Wechselrichters. Sie müssen dazu den AC-Anschluss (AC-Stecker oder direkter Anschluss) herstellen und/oder den Leitungsschutzschutzschalter der Netzzuleitung (Sicherung oder Sicherungsautomat) einschalten.
3. Der Wechselrichter befindet sich jetzt in der Initialisierungsphase, d. h. alle 3 LEDs leuchten gleichzeitig.

   Starten Sie den Selbsttest **unmittelbar** nachdem alle 3 LEDs erloschen sind, indem Sie an das Display des Wechselrichters klopfen.
4. Auf dem Display erscheint die Frage, ob Sie die Testsequenz starten wollen. Klopfen Sie innerhalb von 30 Sekunden erneut auf das Display, um die Frage zu bestätigen.



Nachdem Sie die Testsequenz gestartet haben, überprüft der Wechselrichter nacheinander die Abschaltzeit für Überspannung, Unterspannung, maximale Frequenz und minimale Frequenz. Während der Tests zeigt der Wechselrichter die in Kapitel 6.2.2 „Ablauf des Selbsttests" (Seite 61) beschriebenen Werte im Display an.

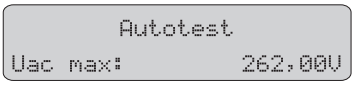
6.2.2 Ablauf des Selbsttests

Notieren Sie die Werte, die während des Selbsttests angezeigt werden. Diese Werte müssen in ein Testprotokoll eingetragen werden. Die Testergebnisse der einzelnen Tests werden dreimal nacheinander angezeigt. Die jeweilige Displayanzeige wird für 10 Sekunden angezeigt.

Der Selbsttest verändert den oberen und unteren Abschaltgrenzwert für jede Schutzfunktion linear mit einer Änderung von 0,05 Hz/s und 0,05 Vn/s für die Frequenz- und Spannungsüberwachung. Sobald der tatsächliche Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs (veränderter Abschaltgrenzwert) liegt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz. Auf diese Weise ermittelt der Wechselrichter die Reaktionszeit und prüft sich selbst.

Überspannungstest

Der Wechselrichter beginnt mit dem Überspannungstest. Während der Testsequenz wird die verwendete Spannungsgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.



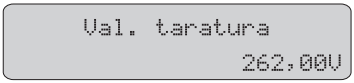
Der Spannungswert wird schrittweise verringert, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

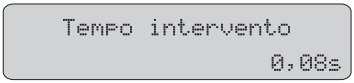
- Abschaltwert,



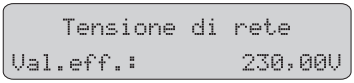
- Kalibrierwert,



- Reaktionszeit,

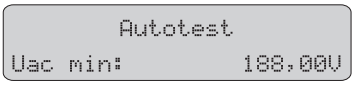


- aktuelle Netzspannung.



Unterspannungstest

Nach dem Überspannungstest macht der Wechselrichter den Unterspannungstest. Während der Testsequenz wird der aktuelle Kalibrierwert der Spannungsgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.



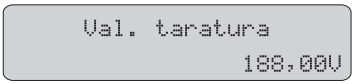
Der Spannungswert wird schrittweise erhöht, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

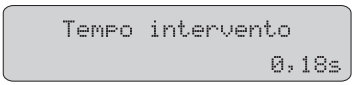
- Abschaltwert,



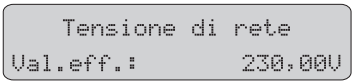
- Kalibrierwert,



- Reaktionszeit,

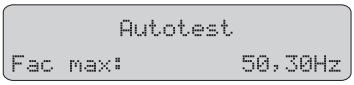


- aktuelle Netzspannung.



Maximale Frequenz

Als Drittes testet der Wechselrichter die maximale Frequenz. Während der Testsequenz wird die verwendete Frequenzgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.



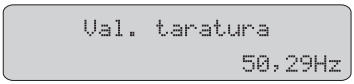
Der Frequenzwert wird schrittweise verringert, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

- Abschaltwert,



- Kalibrierwert,



- Reaktionszeit,



- aktuelle Netzfrequenz.



Minimale Frequenz

Zuletzt testet der Wechselrichter die minimale Frequenz. Während der Testsequenz wird die verwendete Frequenzgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.



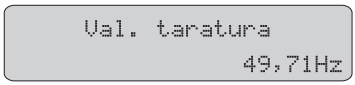
Der Frequenzwert wird schrittweise erhöht, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

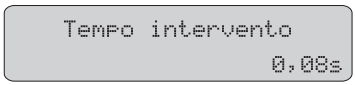
- Abschaltwert,



- Kalibrierwert,



- Reaktionszeit,



- aktuelle Netzfrequenz.



Hat der Wechselrichter die vier Tests durchgeführt, wechselt er in den Betriebsmodus „Mpp-Betrieb (MPP)". Die ursprünglichen Kalibrierwerte werden wieder eingestellt, und der Wechselrichter schaltet sich automatisch auf das Netz auf. Wenn Sie den Test noch einmal durchführen möchten, müssen Sie den Wechselrichter abschalten, das heißt, Sie müssen ihn AC- und DC-seitig trennen und anschließend wieder in Betrieb nehmen. Anschließend können Sie den Selbsttest erneut starten, wie in Kapitel 6.2.1 „Start des Selbsttests durch Klopfen" (Seite 61) beschrieben. Der Wechselrichter beginnt erneut mit dem Testdurchlauf, wie in Kapitel 6.2.2 „Ablauf des Selbsttests" (Seite 61) beschrieben.

7 Öffnen und Schließen

7.1 Sicherheit

GEFAHR!
Lebensgefahr durch Stromschlag!

Vor Öffnen des Wechselrichters Folgendes beachten:

- Spannungsfreiheit auf der AC-Seite sicherstellen.
- Stromfreiheit und Spannungsfreiheit auf der DC-Seite sicherstellen.

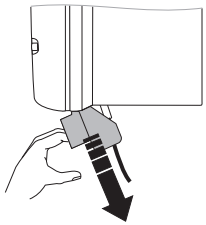
ACHTUNG!
Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung!

Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch elektrostatische Entladung irreparabel beschädigt werden.

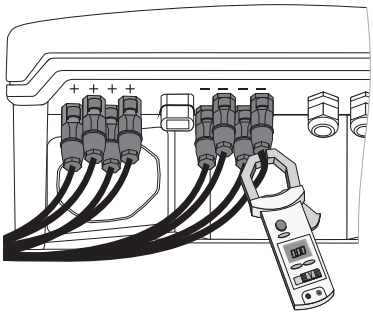
- Erden Sie sich vor Berühren eines Bauteils.

7.2 Wechselrichter öffnen

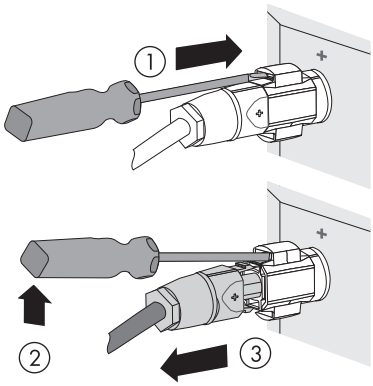
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Electronic Solar Switch nach unten, leicht in Richtung Wand, abziehen.



3. Mit einer Strommesszange die Stromfreiheit an allen DC-Leitungen feststellen.
   ☑ Ist ein Strom messbar, Installation prüfen!



4. Alle DC-Steckverbinder mit Hilfe eines Schraubendrehers entriegeln:
   - Den Schraubendreher in einen der seitlichen Schlitze einführen (1)
   - Den Schraubendreher nach oben hebeln (2) und Steckverbinder abziehen (3).

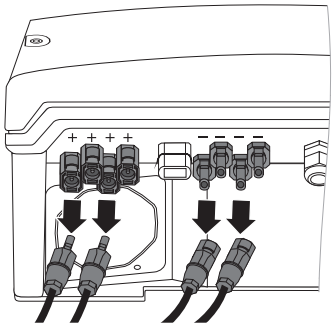


GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

Eine sichere Trennung vom PV-Generator ist erst nach Abziehen des Electronic Solar Switch **und** aller DC-Steckverbinder gewährleistet.

- Alle DC-Steckverbinder abziehen, um den PV-Generator vollständig vom Wechselrichter zu trennen.



GEFAHR!

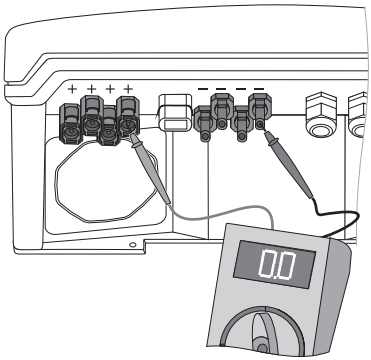
Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

Die Kondensatoren im Wechselrichter brauchen 5 Minuten um sich zu entladen.

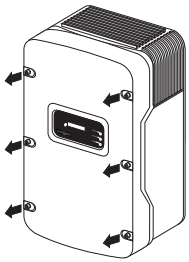
- 5 Minuten vor Öffnen des Wechselrichters warten.

5. Spannungsfreiheit an den DC-Steckern am Wechselrichter feststellen.

   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!

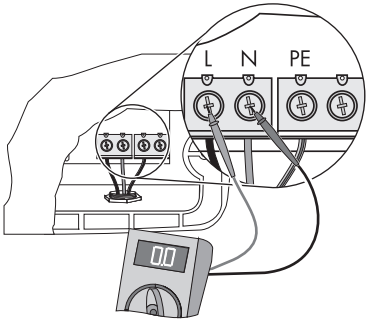


6. Alle 6 Deckelschrauben lösen und Deckel nach vorne abnehmen.



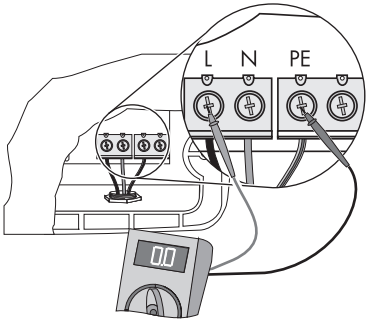
7. Spannungsfreiheit L gegen N mit Hilfe eines geeigneten Messgeräts an der AC-Klemme feststellen.

   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!



8. Spannungsfreiheit L gegen PE mit Hilfe eines geeigneten Messgeräts an der AC-Klemme feststellen.

   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!



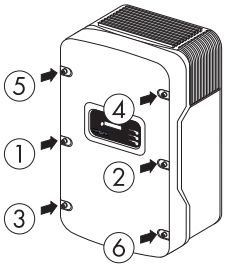
☑ Der Wechselrichter ist geöffnet und spannungsfrei.

7.3 Wechselrichter schließen

1. Den Deckel mit den 6 Schrauben und dazugehörigen Sperrkantscheiben festschrauben.

   Schrauben in der rechts abgebildeten Reihenfolge und mit einem Drehmoment von 6 Nm anziehen. Die Verzahnung der Sperrkantscheiben muss dabei zum Deckel zeigen.

   Der Lieferumfang des Wechselrichters enthält als Ersatz eine weitere Schraube und eine weitere Sperrkantscheibe.



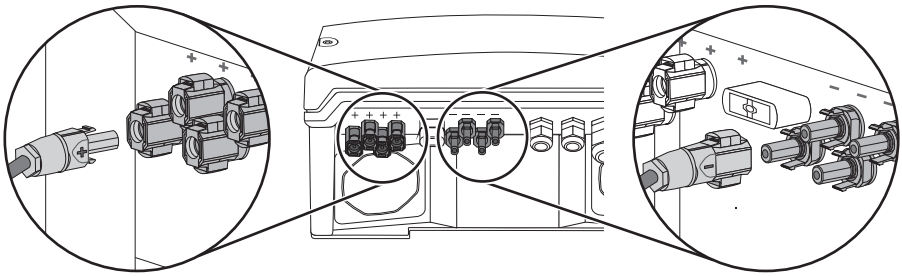
GEFAHR!

Lebensgefahr durch unter Spannung stehenden Deckel!

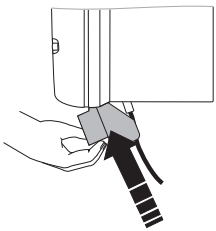
Über die verzahnten Sperrkantscheiben wird die Erdung des Gehäusedeckels sichergestellt.

- Bei allen 6 Schrauben die Sperrkantscheiben mit Verzahnung zum Deckel anbringen.

2. Die DC-Steckverbinder auf richtige Polarität prüfen und anschließen.
   Zum Entriegeln der DC-Steckverbinder siehe Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen" (Seite 66).



3. Alle nicht benötigten DC-Eingänge verschließen, wie in Kapitel 5.4.4 „PV-Generator (DC) anschließen" (Seite 33) beschrieben, um die Dichtigkeit am Wechselrichter herzustellen.
4. Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, wie in Kapitel 8.2 beschrieben, und fest aufstecken.



ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch durch Manipulation des Steckereinsatzes im Griff!

Der Steckereinsatz im Inneren des Griffs muss beweglich bleiben, um einen einwandfreien Kontakt zu gewährleisten. Durch das Festziehen der Schraube erlischt der Garantieanspruch und es besteht Brandgefahr.

- Schraube des Steckereinsatzes im Griff des Electronic Solar Switch **nicht** festziehen.

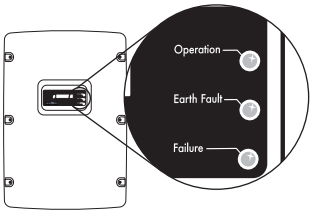
ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch!

Der Electronic Solar Switch kann bei fehlerhaftem Aufstecken durch hohe Spannungen beschädigt werden.

- Griff fest auf die Buchse des Electronic Solar Switch aufstecken.
- Festen Sitz prüfen.

5. Den Leitungsschutzschalter einschalten.
6. Prüfen, ob Display und LEDs einen normalen Betriebszustand signalisieren (siehe Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 60)).



☑ Der Wechselrichter ist geschlossen und in Betrieb.

8 Wartung und Reinigung

8.1 Prüfung der Wärmeabfuhr

8.1.1 Lüfter reinigen

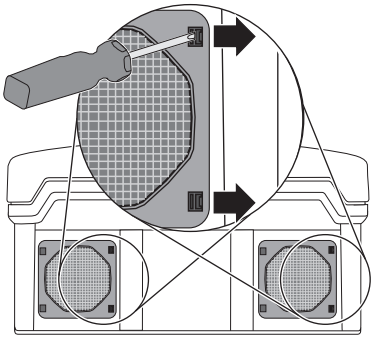
Sind die Lüftergitter nur mit losem Staub verschmutzt, können sie mit Hilfe eines Staubsaugers gereinigt werden. Wird mit dem Staubsauger kein ausreichendes Ergebnis erzielt, bauen Sie die Lüfter zur Reinigung aus.

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter AC- und DC-seitig trennen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen" (Seite 66) beschrieben.
2. Warten bis die Lüfter sich nicht mehr drehen.

Lüftergitter reinigen

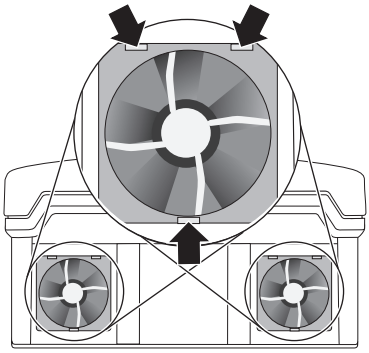
3. Die Lüftergitter ausbauen:
   - Beide Rastnasen an der rechten Kante des Lüftungsgitters mit Hilfe eines Schraubendrehers nach rechts drücken und von der Halterung lösen.
   - Das Lüftergitter vorsichtig abnehmen.



4. Die Lüftergitter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel, einem Tuch oder mit Druckluft reinigen.

Lüfter reinigen

5. Vordere Rastnasen nach hinten und hintere Rastnase nach vorne drücken.



6. Den Lüfter langsam und gleichmäßig nach unten herausziehen.
7. Den Stecker entriegeln und abziehen.

   Die Kabel der Lüfter sind so lang, dass Sie den Lüfter weit genug herausziehen können, um die Stecker im Inneren des Wechselrichters zu trennen.
8. Den Lüfter herausnehmen.
9. Den Lüfter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder einem feuchtem Tuch reinigen.

ACHTUNG!

Beschädigung des Lüfters durch den Einsatz von Druckluft.

- Keine Druckluft zum Reinigen des Lüfters verwenden. Der Lüfter kann dadurch beschädigt werden.

10. Nach der Reinigung alles in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.

    ☑ Die Lüfter sind gereinigt.
11. Funktion der Lüfter prüfen, wie im folgenden Kapitel beschrieben.

8.1.2 Lüfter prüfen

Sie können die Funktion der Lüfter auf 2 Arten prüfen:

- Den Parameter „Fan Test“ im Installateur-Modus auf „1“ setzen.

  oder

- Den mitgelieferten Jumper auf die Betriebsführungsplatine stecken.

Parameter setzen

1. Installateurpasswort bei der SunPower Hotline erfragen (Kontakt siehe Seite 92).
2. Den Parameter „Fan Test“ im Installateur-Modus auf „1“ setzen.
3. Luftströmung der Lüfter prüfen.

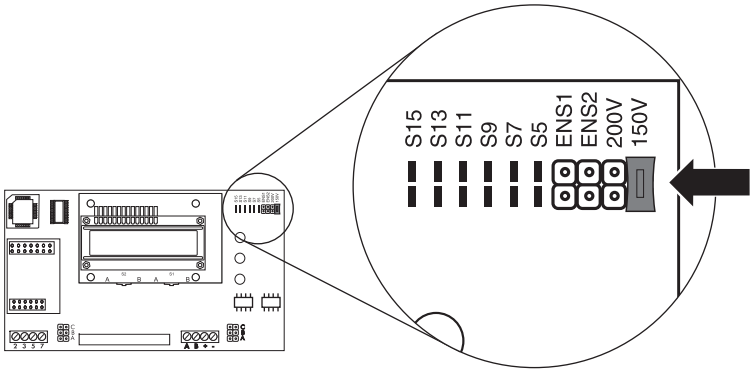
   Der Wechselrichter saugt die Luft unten ein und bläst sie oben auf beiden Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern geben könnten.
4. Den Parameter „Fan Test“ nach der Prüfung der Lüfter wieder auf „0“ setzen.

☑ Die Prüfung der Lüfter ist abgeschlossen.

Jumper stecken

Der Wechselrichter erkennt den Jumper erst nach einem Neustart (d. h. alle LEDs müssen vor einem Neustart erloschen sein).

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Den mitgelieferten Jumper auf den unten dargestellten Steckplatz auf der Betriebsführungsplatine stecken.



3. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

4. Luftströmung der Lüfter prüfen.

   Der Wechselrichter saugt die Luft unten ein und bläst sie oben auf beiden Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern geben könnten.

5. Den Jumper nach der Prüfung wieder entfernen. Den Wechselrichter dabei öffnen und schließen, wie in Kapitel 7 „Öffnen und Schließen" (Seite 66) beschrieben.

☑ Die Prüfung der Lüfter ist abgeschlossen.

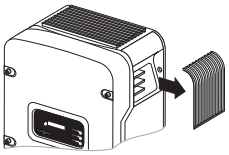
8.1.3 Lüftungsgitter reinigen

Der Wechselrichter saugt die Luft unten durch die Lüfter ein und bläst sie oben an beiden Seiten durch die Lüftungsgitter wieder heraus. Reinigen Sie die Lüftungsgitter wenn diese verschmutzt sind.

Vorgehensweise

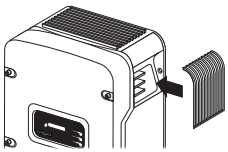
1. Die Lüftungsgitter abnehmen.

   Finger dabei oben in den Zwischenraum zwischen Lüftungsgitter und Gehäuse stecken und Lüftungsgitter zur Seite abziehen.



2. Die Lüftungsgitter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder mit Druckluft reinigen.
3. Die Lüftungsgitter wieder am Wechselrichter befestigen.

   Auf der Innenseite der Lüftungsgitter steht die Seite, an der sie angebracht werden müssen („links/left" und „rechts/right").



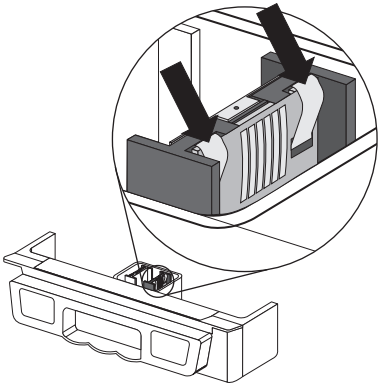
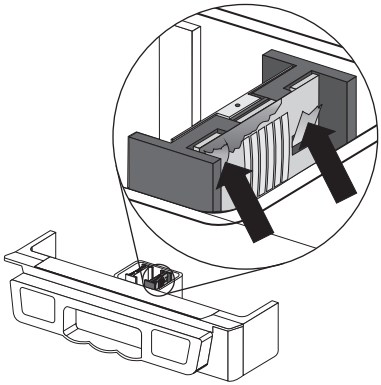
ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch eindringende Insekten!

- Die Lüftungsgitter nicht dauerhaft entfernen, da sonst der Schutz gegen das Eindringen von Insekten nicht gewährleistet ist.

8.2 Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen

Prüfen Sie den Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, bevor Sie ihn aufstecken.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Die Metallzungen im Inneren des Steckers sind unbeschädigt und nicht verfärbt. 	1. Griff des Electronic Solar Switch fest aufstecken. 2. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 60) beschrieben.
☑ Die Metallzungen im Inneren des Steckers sind bräunlich verfärbt oder durchgebrannt. 	Der Electronic Solar Switch kann die DC-Seite nicht mehr zuverlässig trennen. 1. Griff des Electronic Solar Switch austauschen, bevor Sie ihn wieder aufstecken (Bestellnummer siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)). 2. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 60) beschrieben.

9 Fehlersuche

Wenn der Wechselrichter andere Blinkcodes oder Störungsmeldungen anzeigt, als im Folgenden beschrieben, wenden Sie sich an die SunPower Hotline.

In der mitgelieferten Bedienungsanleitung finden Sie die Beschreibung der Display-Meldungen im Betrieb, der Statusmeldungen und Messkanäle.

Versuchen Sie nicht andere Reparaturen, als die hier beschriebenen vorzunehmen, sondern setzen Sie sich mit der SunPower Hotline in Verbindung.

9.1 Blinkcodes

Grün	Rot	Gelb	Status
leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Einspeisebetrieb)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
		leuchtet dauerhaft	OK (Initialisierung)
blinkt schnell (3 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Stopp)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
blinkt langsam (1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Warten, Netzüberwachung)
geht kurz aus (ca. 1 x pro Sekunde)	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Derating)
leuchtet nicht	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Nachtabschaltung)
		leuchtet/blinkt	Störung
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
		leuchtet/blinkt	Erdschluss oder Varistor defekt und Störung

9.2 Störungsmeldungen

Der Wechselrichter generiert im Falle einer Störung eine Meldung, die von dem Betriebsmodus und der gefundenen Störung abhängig ist.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
!!PV-Ueberspannung!! **!SOFORT TRENNEN!**	Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann durch Überspannung zerstört werden.
	Abhilfe Wechselrichter sofort vom Netz trennen! 1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten. 2. Electronic Solar Switch abziehen. 3. Alle DC-Steckverbinder abziehen. 4. DC-Spannung prüfen: – Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung liegt, dann prüfen Sie die Auslegung der Anlage oder kontaktieren Sie den Installateur des PV-Generators. – Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung liegt, dann Wechselrichter erneut an den PV-Generator anschließen, wie in Kapitel 5.4 „Anschluss des PV-Generators (DC)“ (Seite 29) beschrieben. Wiederholt sich die Meldung, Wechselrichter erneut trennen und die SunPower Hotline kontaktieren (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)).
ACVtgRPro	Der 10 Minuten Mittelwert der Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Dies kann folgende Ursachen haben: • Die Netzspannung am Anschlusspunkt ist zu hoch. • Die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ist zu hoch. Der Wechselrichter trennt sich zur Einhaltung der Spannungsqualität vom Netz.
	Abhilfe Prüfen Sie die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters: • Liegt die Netzspannung auf Grund von lokalen Netzbedingungen auf 253 V oder höher, Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob die Spannung am Einspeisepunkt angepasst werden kann oder ob er einer Änderung des Grenzwertes des Parameters „ACVtgRPro“ für die Überwachung der Spannungsqualität zustimmt. • Befindet sich die Netzspannung dauerhaft im tolerierten Bereich und wird weiterhin diese Störungsmeldung angezeigt, kontaktieren Sie die SunPower Hotline.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Bfr-Srr	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Derating	Der Betriebszustand „Derating“ ist ein normaler Betriebszustand, der zeitweise auftreten und mehrere Ursachen haben kann. Hat der Wechselrichter einmal den Betriebszustand Derating erreicht, zeigt er bis zum vollständigen Abschalten des Gerätes (bei Dunkelheit) die Warnung „Derating“ an.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr“ (Seite 72) beschrieben.
dZac-Bfr **dZac-Srr**	Netzimpedanzsprünge liegen außerhalb des zulässigen Bereichs („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe Netzimpedanz und Häufigkeit größerer Schwankungen prüfen. Liegen vermehrt Schwankungen vor und treten in diesem Zusammenhang „dZac-Bfr“ oder „dZac-Srr“ Störungen auf, fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen des Betriebsparameters (dZac-Max) zustimmt. Sprechen Sie die Änderung des Betriebsparameter mit der SunPower Hotline ab.
EEPROM	Übergangsstörung während des Lesens oder Schreibens von Daten aus dem EEPROM, die Daten sind nicht relevant für den sicheren Betrieb. • Diese Störung hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.
EEPROM dBh	Daten EEPROM defekt, der Wechselrichter schaltet sich ab, weil der Verlust der Daten wichtige Funktionen des Wechselrichters außer Kraft gesetzt hat.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren.
EeRestore	Einer der doppelt im EEPROM vorhandenen Datensätze ist defekt und wurde ohne Datenverlust rekonstruiert. • Diese Störungsmeldung dient nur zur Information und hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Fac-Bfr **Fac-Srr** **FacFast**	Die Netzfrequenz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr" / „Srr" / „Fast" ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe • Netzanschluss prüfen und ggf. Netzbetreiber kontaktieren. • Befindet sich die Netzfrequenz im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Störungen „Fac-Bfr", „Fac-Srr" oder „FacFast" angezeigt, kontaktieren Sie die SunPower Hotline.
Imax	Überstrom an der AC-Seite. Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Strom am AC-Netz größer als spezifiziert ist.
	Abhilfe • Anlagenauslegung und Netzbedingungen prüfen.
K1-Schliess **K1-Trenn**	Fehler beim Relaistest.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung häufig oder mehrmals hintereinander auftritt.
NUW-FAC	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-UAC	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-Timeout	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-Zac	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Offset	Der Betriebszustand „Offset" ist ein normaler Betriebszustand, der vor der Netzüberwachung auftritt. Wenn „Offset" als Fehler angezeigt wird, dann liegt eine Störung in der Messwerterfassung vor.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
PowerBalance	Der SPR-7000-11M-DE ist Bestandteil eines dreiphasigen Systems mit 2 weiteren Wechselrichtern und mit dem SMA Power Balancer® zur Schieflastvermeidung ausgestattet. Der Betriebsparameter „PowerBalancer" wurde auf „PhaseGuard" oder „FaultGuard" eingestellt.
	Abhilfe • Detaillierte Beschreibungen zu den Betriebsmodi „PhaseGuard" und „FaultGuard" finden Sie in Kapitel 5.5 „Anschluss SMA Power Balancer®" (Seite 36).
Riso	Die elektrische Isolierung der PV-Anlage gegen Erde ist defekt. Der Widerstand zwischen dem DC-Plus- und/oder DC-Minus-Anschluss und der Erde ist außerhalb eines definierten Grenzbereichs.
	Abhilfe • Isolierung der Anlage prüfen. • Anlage auf Erdschluss prüfen, wie in Kapitel 9.3.1 „PV-Generator auf Erdschluss prüfen" (Seite 83) beschrieben.
ROM	Die Firmware des Wechselrichters ist fehlerhaft.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Shutdown	Temporäre Störung des Wechselrichters.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren.
Trafo-Temp-F	Am Transformator sind unzulässig hohe Temperaturen aufgetreten. Der Wechselrichter stellt seinen Einspeisebetrieb ein, bis die Temperatur wieder im zulässigen Bereich liegt.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr des Wechselrichters prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr" (Seite 72) beschrieben, wenn die Störung oft auftritt.
Trafo-Temp-W	Werden am Transformator unzulässig hohe Temperaturen erreicht, so stellt der Wechselrichter den Einspeisebetrieb ein, bis der Transformator wieder eine zulässige Temperatur erreicht hat und die Einspeisung fortsetzen kann. Die Warnung „Trafo-Temp-W" wird bis zum vollständigen Abschalten angezeigt.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr des Wechselrichters prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr" (Seite 72) beschrieben.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Uac-Bfr **Uac-Srr**	Die Netzspannung verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Die Störung kann folgende Ursachen haben: • Netz getrennt (Leitungsschutzschalter, Sicherung), • AC-Leitung unterbrochen oder • AC-Leitung ist hochohmig. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe • Netzspannung und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen. • Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen (Betriebsparameter: Uac-Min und Uac-Max) zustimmt. • Befindet sich die Netzspannung im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Störungen „Uac-Bfr“ oder „Uac-Srr“ ausgegeben, kontaktieren Sie die SunPower Hotline.
UpvMax	Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann beschädigt werden.
	Abhilfe Wechselrichter sofort vom Netz trennen! 1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten. 2. Electronic Solar Switch abziehen. 3. Alle DC-Steckverbinder abziehen. 4. DC-Spannung prüfen: – Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung liegt, dann prüfen Sie die Auslegung der Anlage oder kontaktieren Sie den Installateur des PV-Generators. – Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung liegt, dann Wechselrichter erneut an den PV-Generator anschließen, wie in Kapitel 5.4 „Anschluss des PV-Generators (DC)“ (Seite 29) beschrieben. Wiederholt sich die Meldung, Wechselrichter erneut trennen und die SunPower Hotline kontaktieren (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)).

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Watchdog	Interne Programmablauf-Störung.
	Abhilfe • SunPower Hotline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Zac-Bfr **Zac-Srr**	Die Netzimpedanz verlässt den zulässigen Bereich. Die Zusätze „Bfr" oder „Srr" haben keine Bedeutung. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz. Die Impedanz setzt sich aus der Netzimpedanz und der Impedanz der AC-Leitung des Wechselrichters zusammen.
	Abhilfe • Netzimpedanz und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen. • AC-Leitung mit ausreichend großem Querschnitt (= niedrige Impedanz) verwenden, wie in Kapitel 5.2 „Anschluss an das öffentliche Netz (AC)" (Seite 23) beschrieben. Eventuell Schrauben der AC-Klemmen nachziehen. • Tritt die Störung weiterhin auf, kontaktieren Sie die SunPower Hotline.

9.3 Rote LED leuchtet dauerhaft

Wenn während des Betriebs die rote LED dauerhaft leuchtet, dann liegt entweder ein Erdschluss im PV-Generator vor oder mindestens einer der Varistoren für den Überspannungsschutz ist defekt.

9.3.1 PV-Generator auf Erdschluss prüfen

1. Den Wechselrichter AC- und DC-seitig trennen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen" (Seite 66) beschrieben.

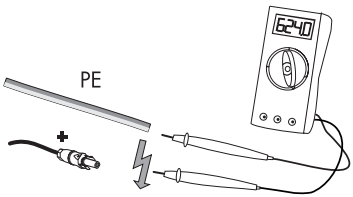
ACHTUNG!

Zerstörung des Messgeräts durch zu hohe Spannungen!

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 800 V einsetzen.

2. Spannungen zwischen Pluspol eines einzelnen Strings und Minuspol eines einzelnen Strings gegen Erdpotenzial messen.

   ☑ Wenn eine stabile Spannung messbar ist, dann liegt ein Erdschluss im betreffenden String vor.



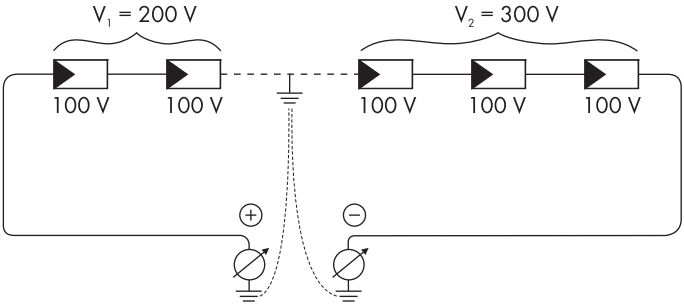
GEFAHR!
Lebensgefahr durch unter Spannung stehenden PV-Generator!

Bei einem Erdschluss kann der PV-Generator unter hohen Spannungen stehen.

- Gestell des PV-Generators nicht anfassen.
- Keine Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.
- Warten bis keine Spannung mehr messbar ist.

Die ungefähre Lage des Erdschlusses kann über das Verhältnis der gemessenen Spannungen zwischen Plus gegen Erdpotenzial und Minus gegen Erdpotenzial ermittelt werden.

Beispiel:



Der Erdschluss liegt in diesem Fall zwischen dem zweiten und dritten Modul.

3. Punkt 2 für jeden String wiederholen.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Sie haben einen **Erdschluss** festgestellt.	• Der Installateur des PV-Generators muss den Erdschluss in dem betreffenden String beseitigen, bevor Sie den String wieder an den Wechselrichter anschließen dürfen. • Fehlerhaften String **nicht** wieder anschließen. • Wechselrichter in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.
☑ Sie haben **keinen Erdschluss** festgestellt.	Vermutlich ist einer der thermisch überwachten Varistoren defekt. • Varistoren prüfen, wie in Kapitel 9.3.2 „Funktion der Varistoren prüfen“ (Seite 85) beschrieben.

☑ Die Erdschlussprüfung ist beendet.

9.3.2 Funktion der Varistoren prüfen

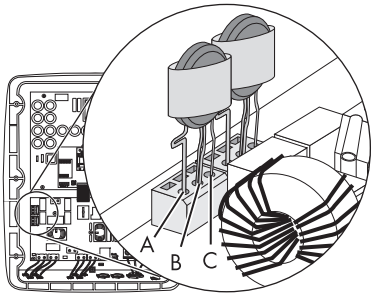
Varistoren sind Verschleißteile, deren Funktion durch Alterung oder durch wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen eingeschränkt wird. Daher ist es möglich, dass einer der thermisch überwachten Varistoren seine Schutzfunktion verloren hat.

Position der Varistoren

Die Position der Varistoren können Sie anhand der unten dargestellten Grafik ermitteln.

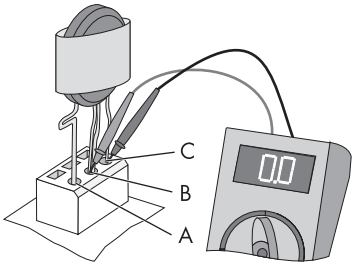
Beachten Sie folgende Zuordnung der Klemmen:

- Klemme A: äußere Klemme (Varistoranschluss **mit Schlaufe** [Sicke])
- Klemme B: mittlere Klemme
- Klemme C: äußere Klemme (Varistoranschluss **ohne Schlaufe** [Sicke])



Sie können die Varistoren folgendermaßen prüfen:

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Bei allen Varistoren im eingebauten Zustand mit Hilfe eines Multimeters feststellen, ob zwischen den Anschlüssen B und C jeweils eine leitende Verbindung besteht.



Ergebnis	Maßnahme
☑ Es besteht eine **leitende** Verbindung.	Vermutlich liegt ein anderer Fehler im Wechselrichter vor. • Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben. • SunPower Hotline kontaktieren (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)).

Ergebnis	Maßnahme
☑ Es besteht **keine leitende** Verbindung.	Der zugehörige Varistor ist defekt und muss ausgetauscht werden. Der Ausfall eines Varistors ist in der Regel auf Einflüsse zurückzuführen, die alle Varistoren auf ähnliche Weise betreffen (Temperatur, Alter, induzierte Überspannung). SunPowerempfiehlt, beide Varistoren auszutauschen. Die Varistoren werden für den Einsatz im Wechselrichter speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Ersatz-Varistoren müssen Sie direkt bei SunPower bestellen (siehe Kapitel 12 „Kontakt“ (Seite 92)). • Für den Austausch mit Punkt 3 fortfahren.

ACHTUNG!

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung!

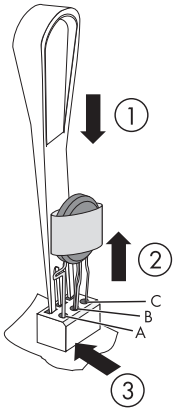
Der Wechselrichter ist bei fehlenden Varistoren nicht mehr vor Überspannungen geschützt.

- Den Wechselrichter in Anlagen mit hohem Risiko von Überspannungen **nicht** ohne Varistoren betreiben.
- Unverzüglich für die Bestückung mit Varistoren sorgen.

3. Einsatzwerkzeug in die Öffnungen der Klemmkontakte einführen (1).

   ☑ Klemmen lösen sich.

   Sollten Sie zusammen mit den Ersatz-Varistoren kein Einsatzwerkzeug für die Bedienung der Klemmen erhalten haben, setzen Sie sich mit SunPower in Verbindung. Die Klemmkontakte lassen sich behelfsmäßig auch einzeln mit einem Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite bedienen.



4. Varistor entnehmen (2).
5. Neuen Varistor einsetzen (3).

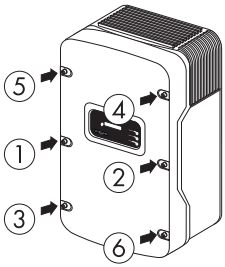
   Der Pol mit der kleinen Schlaufe (Sicke) muss beim Wiedereinbau in Klemme A montiert werden (3).
6. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 70) beschrieben.

☑ Die Prüfung und der Austausch der Varistoren ist beendet.

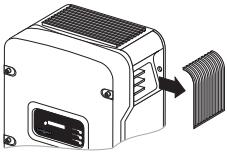
10 Außerbetriebnahme

10.1 Wechselrichter demontieren

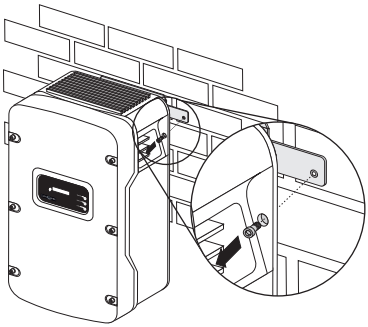
1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 66) beschrieben.
2. Alle Leitungen aus dem Wechselrichter entfernen.
3. Den Wechselrichter mit den 6 Schrauben und zugehörigen Sperrkantscheiben schließen.



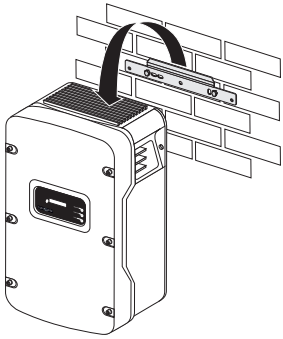
4. Die Lüftungsgitter auf beiden Seiten abnehmen.



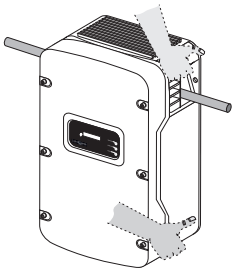
5. Beide Schrauben rechts und links am Wechselrichter lösen, die ihn mit der Wandhalterung verbinden.
6. Gegebenenfalls Diebstahlschutz lösen.



7. Den Wechselrichter senkrecht nach oben von der Wandhalterung nehmen.



8. Beim Transport des Wechselrichters seitliche Griffe (oben und unten) oder Stange aus Stahl (Durchmesser maximal 30 mm) verwenden. Die Stange muss dafür durch die Gehäuseöffnungen geschoben werden.



☑ Der Wechselrichter ist demontiert.

10.2 Wechselrichter verpacken

Verpacken Sie den Wechselrichter nach Möglichkeit immer in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, kann alternativ auch ein gleichwertiger Karton verwendet werden. Der Karton muss vollständig verschließbar sein, ein Griffsystem besitzen und sich für Gewicht und Größe des Wechselrichters eignen.

10.3 Wechselrichter lagern

Lagern Sie den Wechselrichter an einem trockenen Ort, an dem die Umgebungstemperaturen immer zwischen − 25 °C und +60 °C liegen.

10.4 Wechselrichter entsorgen

Entsorgen Sie den Wechselrichter nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott .

11 Technische Daten

DC-Eingang

Maximale DC-Leistung bei cos φ = 1	P_{DC}	7.500 W
Maximale DC-Spannung *	$U_{DC\ Max}$	800 V
MPP-Spannungsbereich bei AC-Nennspannung	U_{PV}	335 V ... 560 V
DC-Nennspannung	$U_{DC\ Nenn}$	340 V
Minimale DC-Spannung	$U_{DC\ Min}$	290 V
Startspannung, einstellbar	$U_{PV\ Start}$	400 V
Maximaler Eingangsstrom	$I_{PV\ Max}$	23 A
Anzahl MPP-Tracker		1
Maximale parallele Stringanzahl		4
Spannungsrippel der Eingangsspannung	U_{ss}	< 10 %
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 7 W

* Die maximale Leerlaufspannung, die bei – 10 °C Zellentemperatur auftreten kann, darf die maximale Eingangsspannung nicht überschreiten.

AC-Ausgang

AC-Nennleistung bei 230 V, 50 Hz	$P_{AC\ Nenn}$	6.650 W
Maximale AC-Scheinleistung	$S_{AC\ Max}$	7.000 VA
AC-Nennstrom	$I_{AC\ Nenn}$	28,9 A
Maximaler Ausgangsstrom	$I_{AC\ Max}$	31 A
Maximale Absicherung		50 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes bei AC-Klirrspannung < 2 %, AC-Leistung > 0,5 AC-Nennleistung	K_{IAC}	< 3 %
AC-Nennspannung	$U_{AC\ Nenn}$	220 V / 230 V / 240 V
AC-Spannungsbereich	U_{AC}	70 V ... 260 V
AC-Netzfrequenz	$f_{AC\ Nenn}$	50 Hz / 60 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz	f_{AC}	50 Hz: 44 Hz ... 55 Hz 60 Hz: 54 Hz ... 65 Hz
Leistungsfaktor, einstellbar	cos φ	$0{,}8_{übererregt}$ ... $0{,}8_{untererregt}$
Einspeisephasen		1
Anschlussphasen		1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung bei 50 Hz		2 kV
Prüf-Stoßspannung		4 kV
Prüf-Stoßspannung mit serieller Schnittstelle		6 kV
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

Mechanische Größen

Breite x Höhe x Tiefe	468 mm x 613 mm x 242 mm
Gewicht	65 kg

Klimatische Bedingungen

erweiterter Temperaturbereich *	– 25 °C ... +60 °C
erweiterter Luftfeuchtebereich *	0 % ... 100 %
erweiterter Luftdruckbereich *	79,5 kPa ... 106 kPa
Temperaturbereich **	– 25 °C ... +70 °C
Betriebstemperaturbereich	– 25 °C ... +60 °C
maximale Betriebshöhe über NHN	2.000 m

* nach DIN EN 50178:1998-04, Aufstellung Typ C, Klasse 4K4H

** nach DIN EN 50178:1998-04, Transport Ty E, Klasse 2K3

Ausstattung

Topologie	NF-Transformator
Kühlkonzept	OptiCool®
Lüfteranschluss	ausgeführt als sichere Trennung gemäß DIN EN 50178:1998-04

Allgemeine Daten

Schutzart nach DIN EN 60529	IP65
Schutzklasse	I
Geräuschemission (typisch)	≤ 41 dB(A)

Schutzeinrichtungen

Allpolige DC-Trenneinrichtung	Electronic Solar Switch, DC-Stecksystem SUNCLIX
DC-Überspannungsschutz	thermisch überwachte Varistoren
Personenschutz (R_{iso} > 1 MΩ)	Isolationsüberwachung
Verpolungsschutz	Kurzschlussdiode
AC-Kurzschlussfestigkeit	Stromregelung
Allpolige AC-Trenneinrichtung	selbsttätige Schaltstelle SMA Grid Guard™ 2.1

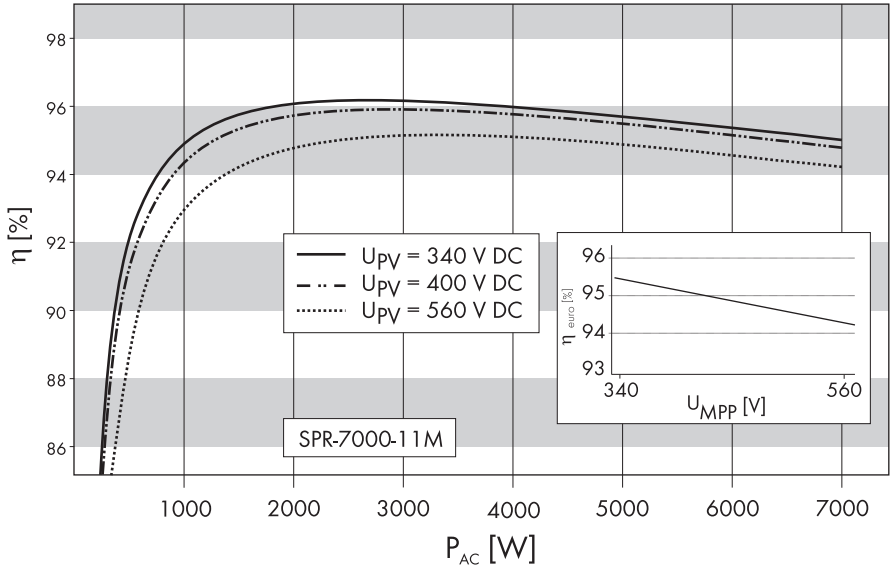
Kommunikationsschnittstellen

Bluetooth	optional
RS485, galvanisch getrennt	optional

Electronic Solar Switch

Elektrische Lebensdauer im Kurzschlussfall, mit Nennstrom von 35 A	mindestens 50 Schaltvorgänge
Maximaler Schaltstrom	35 A
Maximale Schaltspannung	800 V
Maximale PV-Leistung	12 kW
Schutzart im gesteckten Zustand	IP65
Schutzart im nicht gesteckten Zustand	IP21

Wirkungsgrad



Maximaler Wirkungsgrad	η_{max}	96,2 %
Europäischer Wirkungsgrad	η_{euro}	95,5 %

12 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SunPower Hotline. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Wechselrichtertyp
- Seriennummer des Wechselrichters
- Typ der angeschlossenen PV-Module und Anzahl der PV-Module
- optionale Ausstattung, z. B. Kommunikationsgeräte
- Blinkcode oder Display-Anzeige des Wechselrichters

SUNPOWER

Hauptsitz:
SunPower Corporation
3939N. First Street
San Jose, California 95134, USA
Tel 00 800 786 769 37
customercare@sunpowercorp.com
www.sunpowercorp.com

13 Garantiebedingungen für PV-Wechselrichter

Gilt ausschließlich für folgende Produkte: SPR-1100M, SPR-2500M, SPR-3300M, SPR-3800M, SPR-4600M, SPR-5000M, SPR-6000M, SPR-7000-11M.

Die gesetzliche Gewährleistungspflicht Ihres Verkäufers des Gerätes von 24 Monaten ab Lieferung des Gerätes wird durch diese Garantie nicht berührt und bleibt in vollem Umfang bestehen.

Für Geräte der oben genannten Produkttypen erhalten Sie eine SunPower-Werksgarantie von 10 Jahren ab Kaufdatum. Mit der SunPower-Werksgarantie sind Sie für die vereinbarte Zeit im Rahmen der nachstehenden Bedingungen ab Kaufdatum des Gerätes vor anfallenden Reparatur- und Ersatzteilkosten geschützt. Eine Haltbarkeitsgarantie ist damit nicht verbunden.

Garantiebedingungen

Weist ein Gerät innerhalb der vereinbarten SunPower Werksgarantiezeit einen Mangel auf, so wird das Gerät, sofern dies nicht unmöglich oder unverhältnismäßig ist, nach Wahl von SunPower

- bei SunPower repariert oder
- vor Ort instand gesetzt oder
- gegen ein nach Typ und Alter gleichwertiges Ersatzgerät ausgetauscht.

In letzterem Fall wird der noch verbleibende Garantieanspruch auf das Austauschgerät übertragen. Sie erhalten in diesem Fall keine neue Urkunde, da Ihr Anspruch bei SunPower dokumentiert ist.

Unverhältnismäßigkeit im oben genannten Sinne liegt insbesondere dann vor, wenn die Maßnahme Kosten bei SunPower verursachen würde, die unzumutbar wären

- angesichts des Wertes, den das Gerät ohne den Mangel hätte,
- unter Berücksichtigung der Bedeutung des Mangels und
- nach Abwägung von alternativen Abhilfemöglichkeiten, auf die ohne erhebliche Unannehmlichkeiten für den SunPower-Kunden zurückgegriffen werden könnte.

Die Werksgarantie umfasst die Kosten von SunPower für Arbeit und Material zur Wiederherstellung der einwandfreien Funktion im Werk von SunPower oder für Reparaturarbeiten durch SunPower Service-Personal vor Ort. Alle anderen Kosten, insbesondere Versandkosten, Reise- und Aufenthaltskosten von SunPower Service-Personal für Reparaturen vor Ort sowie Kosten von eigenen Mitarbeitern des Kunden sind nicht von der Werksgarantie umfasst.

Beim Kauf von Geräten zum Privatgebrauch durch natürliche Personen im Gebiet der EU und der Schweiz umfasst die Werksgarantie zusätzlich auch Versandkosten oder Reise- und Aufenthaltskosten von SunPower Service-Personal für Reparaturen vor Ort. Diese werden anteilsmäßig für die Strecke zwischen SunPower und dem Ort übernommen, an dem die Verkaufsstelle des offiziellen SunPower-Vertriebspartners liegt, bei dem das Gerät gekauft wurde.

Liegt diese Verkaufsstelle in Überseegebieten der EU oder außerhalb der Staaten der EU/ außerhalb der Schweiz, werden keine Versand-, Reise- oder Aufenthaltskosten übernommen.

Zur Ermittlung des Garantieanspruches legen Sie bitte eine Kopie der Kaufrechnung oder eine Kopie der Garantieurkunde vor. Das Typenschild am Gerät muss vollständig lesbar sein. Anderenfalls ist SunPower berechtigt, die Erbringung von Garantieleistungen abzulehnen.

Defekte Geräte melden Sie bitte mit kurzer Fehlerbeschreibung an unsere technische Hotline. Sofern wir den Austausch gegen ein Ersatzgerät vorgesehen haben, versenden wir in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen ein gleichwertiges Austauschgerät in geeigneter Transportverpackung. Das defekte Gerät ist in dieser Transportverpackung für den Rücktransport an SunPower bereit zu stellen. Sämtliche Garantieleistungen sind nur dann unentgeltlich, wenn das Vorgehen im Voraus mit SunPower abgesprochen wurde.

Umfang der Werksgarantie

Die Werksgarantie umfasst keine Schäden, die aufgrund

- von Transportschäden,
- fehlerhafter Installation oder Inbetriebnahme,
- Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, der Installationsanleitung und der Wartungsvorschriften,
- vorgenommener Eingriffe, Änderungen oder Reparaturversuche,
- falscher Verwendung oder unsachgemäßem Betrieb,
- unzureichender Belüftung des Gerätes,
- Nichtbeachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften (VDE u. a.),
- höherer Gewalt (z. B. Blitzschlag, Überspannung, Unwetter, Feuer)

entstehen. Sie umfasst ebenfalls keine Schönheitsmängel, die die Energieeinspeisung nicht beeinflussen.

Über die in den Garantiebedingungen genannten Rechte hinausgehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz der durch den Mangel des Gerätes begründeten unmittelbaren oder mittelbaren Schäden, der durch den Aus- und Einbau entstandenen Kosten oder entgangenen Gewinns, sind nicht von der Werksgarantie umfasst, sofern eine Haftung von SunPower nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist. Im Falle solcher Ansprüche wenden Sie sich bitte an Ihren Verkäufer des Gerätes. Etwaige Ansprüche nach dem Produkthaftungsgesetz bleiben unberührt.

Service

Service Hotline: 00800-SUNPOWER oder 00800-786 76937

Email Hotline: technischersupport@sunpowercorp.com

Bitte kontaktieren Sie die SunPower Hotline für Technischen Support und Fragen zum Produkt. Im Fehlerfall veranlasst SunPower einen Austausch des defekten Geräts entsprechend den Garantiebedingungen. Bitte senden Sie keine Geräte zurück, bevor ein Mitarbeiter von SunPower Sie darum bittet.

Verkaufsniederlassungen von SunPower in Europa

Deutschland	Spanien	Italien
SunPower GmbH	SunPower Energy Systems Spain, SL	SunPower Italia Srl
Schumannstrasse 27	Paseo de la Castellana 86	Via Vittime Civili di Guerra, 5
60325 Frankfurt a.M.	28046, Madrid	48018 Faenza (RA)
GERMANY	SPAIN	ITALY
Tel: 00800-SUNPOWER	Tel: 00800-SUNPOWER	Tel: 00800-SUNPOWER
www.sunpowercorp.de	www.sunpowercorp.es	www.sunpowercorp.it



SunPower Corporation
3939N. First Street
San Jose, California 95134, USA
Tel 00 800 786 769 37