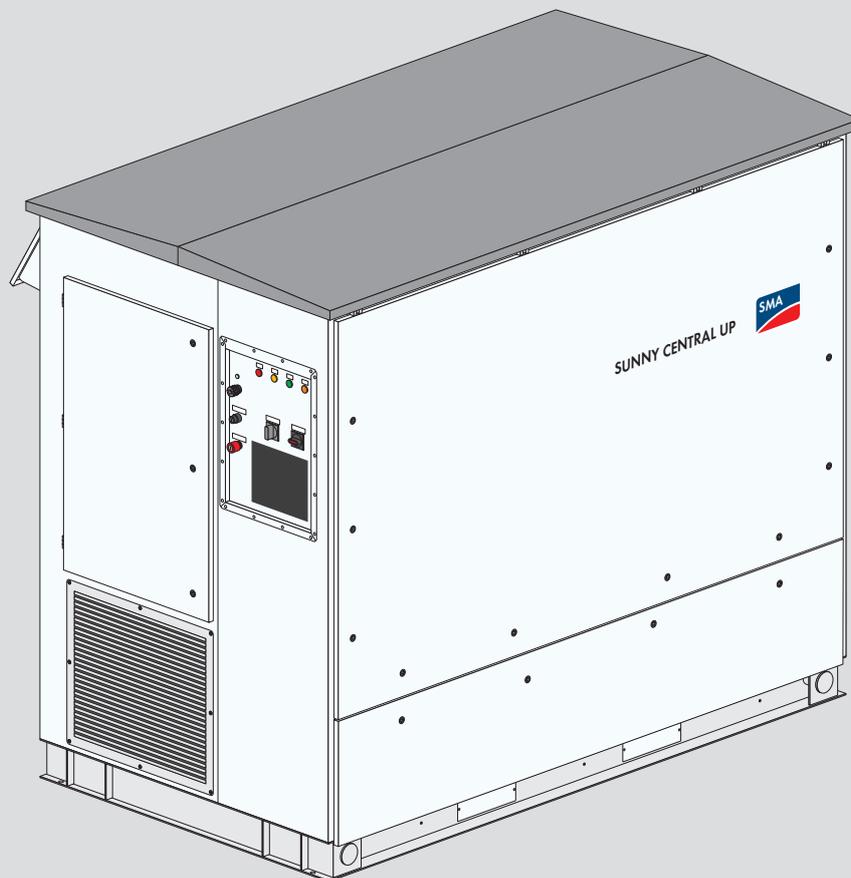


Serviceanleitung für Installateure

# Prüfanleitung für die EZE-Schutzprüfung SUNNY CENTRAL UP / SUNNY CENTRAL STORAGE UP



## Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Kein Teil dieses Dokuments darf vervielfältigt, in einem Datenabrufsystem gespeichert oder in einer anderen Art und Weise (elektronisch, mechanisch durch Fotokopie oder Aufzeichnung) ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von SMA Solar Technology AG übertragen werden. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Solar Technology AG gewährt keine Zusicherungen oder Garantien, ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich jeglicher Dokumentation oder darin beschriebener Software und Zubehör. Dazu gehören unter anderem (aber ohne Beschränkung darauf) implizite Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Allen diesbezüglichen Zusicherungen oder Garantien wird hiermit ausdrücklich widersprochen. SMA Solar Technology AG und deren Fachhändler haften unter keinen Umständen für etwaige direkte oder indirekte, zufällige Folgeverluste oder Schäden.

Der oben genannte Ausschluss von impliziten Gewährleistungen kann nicht in allen Fällen angewendet werden.

Änderungen an Spezifikationen bleiben vorbehalten. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, dieses Dokument mit größter Sorgfalt zu erstellen und auf dem neusten Stand zu halten. Leser werden jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich SMA Solar Technology AG das Recht vorbehält, ohne Vorankündigung bzw. gemäß den entsprechenden Bestimmungen des bestehenden Liefervertrags Änderungen an diesen Spezifikationen durchzuführen, die sie im Hinblick auf Produktverbesserungen und Nutzungserfahrungen für angemessen hält. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für etwaige indirekte, zufällige oder Folgeverluste oder Schäden, die durch das Vertrauen auf das vorliegende Material entstanden sind, unter anderem durch Weglassen von Informationen, Tippfehler, Rechenfehler oder Fehler in der Struktur des vorliegenden Dokuments.

### SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com) herunterladen.

### Warenzeichen

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

### SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

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

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

Stand: 29.04.2020

Copyright © 2020 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zu diesem Dokument.....</b>	<b>4</b>
1.1	Gültigkeitsbereich .....	4
1.2	Zielgruppe.....	4
1.3	Warnhinweistufen .....	4
1.4	Symbole im Dokument.....	5
1.5	Auszeichnungen im Dokument.....	5
1.6	Benennungen im Dokument .....	5
1.7	Weiterführende Informationen.....	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>7</b>
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise.....	7
2.2	Persönliche Schutzausrüstung .....	11
<b>3</b>	<b>Freischalten und wieder zuschalten .....</b>	<b>12</b>
3.1	Wechselrichter freischalten .....	12
3.2	Mittelspannungstransformator freischalten .....	13
3.3	Mittelspannungstransformator wieder zuschalten .....	14
3.4	Wechselrichter wieder zuschalten.....	14
<b>4</b>	<b>EZE-Schutzprüfung .....</b>	<b>15</b>
4.1	Sicherheit bei der EZE-Schutzprüfung .....	15
4.2	Bezugsspannung berechnen.....	15
4.3	Prüfparameter sichern.....	16
4.4	EZE-Schutzprüfung durchführen.....	17
<b>5</b>	<b>Kontakt.....</b>	<b>19</b>

# 1 Hinweise zu diesem Dokument

## 1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für:

- SC 4000 UP (Sunny Central 4000 UP)
- SC 4200 UP (Sunny Central 4200 UP)
- SC 4400 UP (Sunny Central 4400 UP)
- SC 4600 UP (Sunny Central 4600 UP)
- SCS 3450 UP (Sunny Central Storage 3450 UP)
- SCS 3600 UP (Sunny Central Storage 3600 UP)
- SCS 3800 UP (Sunny Central Storage 3800 UP)
- SCS 3950 UP (Sunny Central Storage 3950 UP)
- SCS 3450 UP-XT (Sunny Central Storage 3450 UP-XT)
- SCS 3600 UP-XT (Sunny Central Storage 3600 UP-XT)
- SCS 3800 UP-XT (Sunny Central Storage 3800 UP-XT)
- SCS 3950 UP-XT (Sunny Central Storage 3950 UP-XT)

## 1.2 Zielgruppe

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb des Produkts
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation, Reparatur und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen

## 1.3 Warnhinweisstufen

Die folgenden Warnhinweisstufen können im Umgang mit dem Produkt auftreten.

### GEFAHR

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

### WARNUNG

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

### VORSICHT

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

### ACHTUNG

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.

## 1.4 Symbole im Dokument

Symbol	Erklärung
	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
<input type="checkbox"/>	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
<input checked="" type="checkbox"/>	Erwünschtes Ergebnis
<b>x</b>	Möglicherweise auftretendes Problem
	Beispiel

## 1.5 Auszeichnungen im Dokument

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
<b>fett</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meldungen</li> <li>Anschlüsse</li> <li>Elemente auf einer Benutzeroberfläche</li> <li>Elemente, die Sie auswählen sollen</li> <li>Elemente, die Sie eingeben sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adern an die Anschlussklemmen <b>X703:1</b> bis <b>X703:6</b> anschließen.</li> <li>Im Feld <b>Minuten</b> den Wert <b>10</b> eingeben.</li> </ul>
<b>&gt;</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Einstellungen &gt; Datum</b> wählen.</li> </ul>
<b>[Schaltfläche]</b> <b>[Taste]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>[Enter]</b> wählen.</li> </ul>
<b>#</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Platzhalter für variable Bestandteile (z. B. in Parameternamen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter <b>WCtHz.Hz#</b></li> </ul>

## 1.6 Benennungen im Dokument

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
Mittelspannungstransformator	MV-Transformator
Sunny Central UP	Sunny Central oder Wechselrichter

## 1.7 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com).

Titel und Inhalt der Information	Art der Information
"PUBLIC CYBER SECURITY - Richtlinien für eine sichere PV-Anlagenkommunikation"	Technische Information

Informationen zu Wartungstätigkeiten der DC-Schaltanlage und AC-Trenneinrichtung finden Sie unter [www.abb.com](http://www.abb.com):

Komponente	Dokumentnummer
DC-Schaltanlage: T-Max	1SDH000707R0001

---

## 2 Sicherheit

### 2.1 Wichtige Sicherheitshinweise

Anleitung aufbewahren

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten immer beachtet werden müssen.

Das Produkt wurde gemäß internationaler Sicherheitsanforderungen entworfen und getestet. Trotz sorgfältiger Konstruktion bestehen, wie bei allen elektrischen oder elektronischen Geräten, Restrisiken. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

#### GEFAHR

##### **Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Teile oder Kabel**

An spannungsführenden Teilen oder Kabeln des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile oder Kabel berühren.
- Alle Sicherheitshinweise der mit dem Produkt verbundenen Komponenten beachten.
- Wenn keine Spannung für die Arbeiten am Wechselrichter erforderlich ist, Wechselrichter vom Leistungspfad und Steuerpfad freischalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 25 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Bei allen Arbeiten immer persönliche Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse tragen. Die Gefahrenklassen an den verschiedenen Bereichen am Produkt sind unterschiedlich.
- Alle Arbeiten immer in Übereinstimmung mit den vor Ort gültigen Normen, Richtlinien und Gesetzen durchführen.
- Sicherheitshinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Das Produkt darf nicht mit geöffneten Abdeckungen oder Türen betrieben werden.
- Unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

#### GEFAHR

##### **Lebensgefahr durch Stromschlag beim Betrieb eines beschädigten Produkts**

Beim Betrieb eines beschädigten Produkts können Gefahrensituationen entstehen, bei denen an berührbaren Teilen des Produkts hohe Spannungen anliegen. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Das Produkt ausschließlich im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Sicherstellen, dass alle externen Sicherheitseinrichtungen jederzeit frei zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Funktion aller Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist.
- Bei allen Arbeiten immer persönliche Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse tragen. Die Gefahrenklassen an den verschiedenen Bereichen am Produkt sind unterschiedlich.

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch Stromschlag bei einem Erdungsfehler**

Bei einem Erdungsfehler können vermeintlich geerdete Teile unter Spannung stehen oder normalerweise ungeerdete Teile können geerdet sein. Das PV-Feld ist nicht geerdet, wenn der Wechselrichter freigeschaltet ist oder während der Messung des Isolationswiderstandes. Das Berühren spannungsführender Teile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Wenn keine Spannung für die Arbeiten am Wechselrichter erforderlich ist, Wechselrichter vom Leistungspfad und Steuerpfad freischalten.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass kein Erdungsfehler vorliegt.
- Bei allen Arbeiten immer persönliche Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse tragen. Die Gefahrenklassen an den verschiedenen Bereichen am Produkt sind unterschiedlich.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr durch Stromschlag bei unverriegeltem Produkt**

Durch das unverriegelte Produkt haben Unbefugte Zugang zu Teilen, an denen lebensgefährliche Spannungen anliegen. Das Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Das Produkt immer schließen und verriegeln.
- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zugang zum elektrisch geschlossenen Bereich haben.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefährlicher Stromschlag beim Betreten des PV-Kraftwerkes**

Durch beschädigte Isolationen des PV-Feldes können lebensgefährliche Ströme gegen Erde entstehen. Lebensgefährliche Stromschläge können die Folge sein.

- Sicherstellen, dass der Isolationswiderstand des PV-Generators den Minimalwert überschreitet. Der Minimalwert des Isolationswiderstandes beträgt: 14 k $\Omega$ .
- PV-Kraftwerke mit Erdschlussüberwachung vor dem Betreten des PV-Feldes in den isolierten Betrieb schalten.
- Nach dem Betreten des PV-Kraftwerkes sofort am Wechselrichter sicherstellen, dass der Wechselrichter keinen Isolationsfehler anzeigt.
- Wenn keine Spannung für die Arbeiten am Wechselrichter erforderlich ist, Wechselrichter vom Leistungspfad und Steuerpfad freischalten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Das PV-Kraftwerk als elektrisch geschlossenen Bereich ausführen.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefährlicher Stromschlag beim Betreten des PV-Kraftwerkes außerhalb des Einspeisebetriebs**

Bei der Bestelloption "Backfeed Power" kann auch außerhalb des Einspeisebetriebs DC-Spannung am Wechselrichter anliegen. Lebensgefährliche Stromschläge können die Folge sein.

- Vor dem Betreten des PV-Kraftwerkes über die Benutzeroberfläche sicherstellen, dass der Wechselrichter nicht im Backfeed Power-Modus ist.
- Wechselrichter immer vom Leistungspfad und vom Steuerpfad freischalten, wenn keine Spannung für die Arbeiten am PV-Kraftwerk erforderlich ist.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Das PV-Kraftwerk als elektrisch geschlossenen Bereich ausführen.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr durch Stromschlag bei ausgeschalteter interner Eigenversorgung**

Nach dem Ausschalten der internen Eigenversorgung am Lasttrennschalter **-Q62** liegen an den Kabeln zum Lasttrennschalter **-Q62** lebensgefährliche Spannungen an. Erst nach dem Freischalten der Leistungspfad sind alle Kabel der internen Eigenversorgung spannungsfrei. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Wechselrichter vom Leistungspfad freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Orangefarbene Kabel im Inneren des Produkts nicht berühren. Diese Kabel werden für den Anschluss der externen Versorgungsspannung verwendet und können ein berührungsgefährliches Potential aufweisen.
- Bei allen Arbeiten immer persönliche Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse tragen. Die Gefahrenklassen an den verschiedenen Bereichen am Produkt sind unterschiedlich.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr durch Stromschlag bei nicht freigeschalteter externen Versorgungsspannung**

Bei Verwendung einer externen Versorgungsspannung liegen auch nach dem Freischalten des Wechselrichters an den Kabeln lebensgefährliche Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Externe Versorgungsspannung freischalten.
- Orangefarbene Kabel im Inneren des Produkts nicht berühren. Diese Kabel werden für den Anschluss der externen Versorgungsspannung verwendet und können ein berührungsgefährliches Potential aufweisen.
- Bei allen Arbeiten immer persönliche Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse tragen. Die Gefahrenklassen an den verschiedenen Bereichen am Produkt sind unterschiedlich.

**⚠ WARNUNG****Gehörschäden durch hochfrequente Geräusche des Produkts**

Das Produkt erzeugt während des Betriebs hochfrequente Geräusche. Gehörschäden können die Folge sein.

- Gehörschutz tragen.

**⚠️ WARNUNG****Lebensgefahr durch Lichtbogen, wenn sich Werkzeug im Produkt befindet**

Beim Wiedereinschalten und im Betrieb kann ein Lichtbogen entstehen, wenn sich Werkzeug im Produkt befindet und eine leitende Verbindung zwischen spannungsführenden Bauteilen herstellt. Tod oder schwere Verletzungen können die Folge sein.

- Vor der Inbetriebnahme oder dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Werkzeuge im Produkt befinden.

**⚠️ VORSICHT****Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile**

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ VORSICHT****Verletzungsgefahr beim Einsatz von ungeeignetem Werkzeug**

Der Einsatz von ungeeignetem Werkzeug kann zu Verletzungen führen.

- Sicherstellen, dass das Werkzeug für die durchzuführenden Arbeiten geeignet ist.
- Bei allen Arbeiten am Produkt persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ VORSICHT****Quetsch- und Stoßgefahr bei unachtsamen Arbeiten am Produkt**

Bei unachtsamen Arbeiten am Produkt kann es zu Quetschungen und zum Stoßen an Kanten kommen.

- Bei allen Arbeiten am Produkt persönliche Schutzausrüstung tragen.

**ACHTUNG****Beschädigung durch Umweltstörungen**

Durch Umweltstörungen, z. B. Erdbeben, Sturm oder Überschwemmung, kann das Produkt beschädigt werden. Mit einem beschädigten Produkt ist ein sicherer und einwandfreier Betrieb nicht gewährleistet. Erhebliche Schäden am Produkt und Ertragsausfälle können die Folge sein.

- Nach schweren Umweltstörungen das Produkt immer schnellstmöglich spannungsfrei schalten.
- Nach dem Freischalten eine ausführliche, außerplanmäßige 24-Monatswartung durchführen.
- Nach einem Sand- oder Schneesturm sicherstellen, dass die Luftein- und Luftauslässe nicht durch Gegenstände (z. B. Sand) verdeckt sind.
- Produkt erst wieder in Betrieb nehmen, wenn alle Schäden behoben sind.

**ACHTUNG****Beschädigung des Produkts durch Sand, Staub und Feuchtigkeit**

Durch das Eindringen von Sand, Staub und Feuchtigkeit kann das Produkt beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

- Produkt nur öffnen, wenn die Luftfeuchtigkeit innerhalb der Grenzwerte liegt und die Umgebung sand- und staubfrei ist.
- Produkt nicht bei Sandsturm oder Niederschlag öffnen.
- Bei Unterbrechung und nach Beenden der Arbeiten alle Gehäuseteile montieren und alle Türen schließen und verriegeln.
- Das Produkt nur im geschlossenen Zustand betreiben.
- Das Produkt in geschlossenem Zustand an einem trockenen und überdachten Ort lagern. Dabei die Lagerbedingungen einhalten.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt: -40 °C bis +70 °C.

## 2.2 Persönliche Schutzausrüstung

### **i** Immer geeignete Schutzausrüstung tragen

Tragen Sie bei allen Arbeiten am Produkt immer die für die jeweilige Tätigkeit geeignete persönliche Schutzausrüstung.

Folgende persönliche Schutzausrüstung wird mindestens vorausgesetzt:

- Bei trockener Umgebung Sicherheitsschuhe der Kategorie S3 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- Bei Niederschlag und feuchtem Boden Sicherheitstiefel der Kategorie S5 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- Eng anliegende Arbeitskleidung aus 100 % Baumwolle
- Geeignete Arbeitshose
- Geeigneter Gehörschutz
- Schutzhandschuhe
- Geeigneter Kopfschutz

Anderweitig vorgeschriebene Schutzausrüstung ist entsprechend zu ergänzen.

Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen des Wechselrichters ist Schutzausrüstung mit entsprechender Gefahrenklasse erforderlich. Die Gefahrenklasse an den verschiedenen Bereichen am Wechselrichter ist unterschiedlich. Die Bereiche sind mit Warnaufklebern gekennzeichnet. Die notwendige Schutzausrüstung richtet sich nach nationalen Bestimmungen.

## 3 Freischalten und wieder zuschalten

### 3.1 Wechselrichter freischalten

Um die DC-seitige Spannungsfreiheit auch vor dem Öffnen des Wechselrichters sicherstellen zu können, ist der Wechselrichter mit Klemmen zum Messen der DC-Spannung ausgestattet. Die DC-seitig anliegende Spannung wird in einem Verhältnis von 1:10 angezeigt.

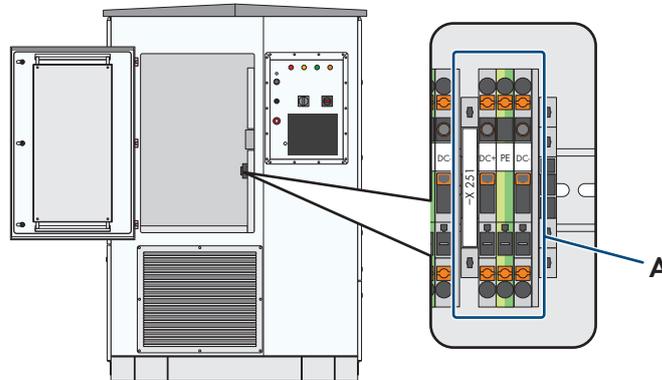


Abbildung 1: Position der Messklemmen im Kundeneinbauplatz

Position	Bezeichnung
A	<b>-X251</b> zum Messen der PV-Spannung

Für die größtmögliche Sicherheit beim Freischalten muss die DC-Spannung vor dem Freischalten und nach dem Freischalten der String-Combiner jeweils gemessen werden. So wird die fehlerfreie Messkette sichergestellt.

Messpunkte	Messergebnis
DC+ gegen DC-	10 % der anliegenden PV-Spannung
DC+ gegen PE	10 % der anliegenden PV-Spannung
DC- gegen PE	0 V

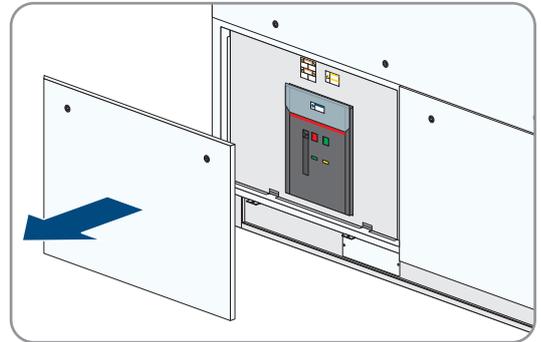
#### Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- 2 Vorhängeschlösser. Durchmesser des Bügels: 5 mm bis 8 mm.

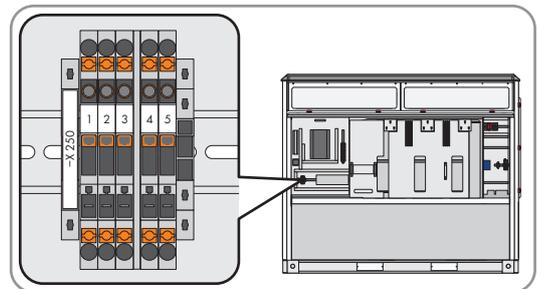
#### Vorgehen:

1. Auf der Benutzeroberfläche sicherstellen, dass der Fehler **6494** nicht anliegt .
2. Den Schlüsselschalter **-S1** auf Position **Stop** drehen.
3. Den Schlüssel abziehen. Dadurch sichern Sie den Wechselrichter gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
4. Den Lasttrennschalter **-Q61** auf Position **OFF** schalten. Dabei steht die Zuleitung zum Lasttrennschalter weiterhin unter Spannung.
5. Schlosshalter aus dem Schalthebel ziehen.
6. Vorhängeschloss in den Schlosshalter einhängen und verschließen. Damit sichern Sie den Schalthebel vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten.
7. Um die korrekte Funktion der Messkette sicherzustellen, die DC-Spannung an der Klemme **-X251** messen. Dabei jeweils DC+ gegen DC- und beide Pole gegen PE messen.
8. Den Lasttrennschalter der Versorgungsspannung **-Q62** auf Position **OFF** schalten. Dabei steht die Zuleitung zum Lasttrennschalter weiterhin unter Spannung.
9. Schlosshalter aus dem Schalthebel ziehen.

10. Vorhängeschloss in den Schlosshalter einhängen und verschließen. Damit sichern Sie den Schalthebel vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten.
11. Wenn externe Versorgungsspannung verwendet wird, die Versorgungsspannung über vorgelagerte Schalteinrichtungen freischalten.
12. Äußere Blende des AC-Schaltermoduls demontieren Blenden demontieren und montieren.



13. Sicherstellen, dass die Schaltzustandsanzeige der AC-Trenneinrichtung auf Position **OPEN** steht.
14. Äußere Blende des AC-Schaltermoduls montieren Blenden demontieren und montieren.
15. Sicherstellen, dass seit dem Schalten des Lasttrenners **-Q61** 25 Minuten vergangen sind.
16. Klappe an der AC-Seite des Wechselrichters öffnen Klappen öffnen und schließen.
17. Sicherstellen, dass an der Klemme **-X250** keine Spannung anliegt.



Der Wechselrichter ist AC-seitig spannungsfrei geschaltet.

18. Die String-Combiner allpolig freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern und Sicherungen entfernen.
19. An der Klemme **-X251** die DC-Spannung messen. Dabei jeweils DC+ gegen DC- und beide Pole gegen PE messen. Die DC-Spannung muss 0 V betragen.
20. Klappe an der DC-Seite des Wechselrichters öffnen Klappen öffnen und schließen.
21. Spannungsfreiheit für jeden DC-Eingang feststellen. Dazu die Messpunkte an der Unterseite der Sicherungshalter verwenden. Tipp: Die Schutzabdeckungen über dem Sicherungshalter sind mit Bohrungen versehen. Durch diese Bohrungen lässt sich mit geeigneten Mess-Spitzen die Spannungsfreiheit feststellen ohne die Schutzabdeckungen zu demontieren.

Der Wechselrichter ist vollständig spannungsfrei geschaltet.

## 3.2 Mittelspannungstransformator freischalten

**Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):**

- 1 Vorhängeschloss. Durchmesser des Bügels: 5 mm bis 8 mm
- Erdungs- und Kurzschluss-Garnitur

**Vorgehen:**

1. Sicherstellen, dass der Wechselrichter freigeschaltet ist (siehe Kapitel 3.1, Seite 12).
2. Das Transformatorfeld der Mittelspannungsschaltanlage ausschalten (siehe Dokumentation des Herstellers).
3. Spannungsfreiheit feststellen.
4. Das Transformatorfeld der Mittelspannungsschaltanlage erden (siehe Dokumentation des Herstellers).

5. Den Leistungsschalter der Mittelspannungsschaltanlage mit dem Vorhängeschloss verschließen. Damit sichern Sie den Schalthebel gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
6. Magnetschilder mit dem Namen des Schaltberechtigtem am Transformatorfeld anbringen.
7. Die Erdungs- und Kurzschluss-Garnitur an den AC-Schienen zwischen Wechselrichter und Mittelspannungstransformator anschließen.
8. Zusätzliche Fremdspannungen freischalten.
9. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

### 3.3 Mittelspannungstransformator wieder zuschalten

#### **i** Mittelspannung zu- und abschalten

Nur eine schaltberechtigte Person darf die Mittelspannung zu- und abschalten.

#### Voraussetzungen:

- Die Schutzabdeckung, die den Niederspannungsbereich zwischen Wechselrichter und MV-Transformator schützt, muss vollständig montiert sein.
- Die Abdeckung am Mittelspannungsanschlussbereich auf dem MV-Transformator muss montiert sein.

#### Vorgehen:

1. Die Erdungs- und Kurzschluss-Garnitur an den AC-Schienen zwischen Wechselrichter und MV-Transformator entfernen.
2. Magnetschilder mit dem Namen des Schaltberechtigten am Leistungsschalterfeld und Magnetschild "Nicht schalten!" entfernen.
3. Vorhängeschloss aus dem Leistungsschalter der MV-Schaltanlage entfernen.
4. Den Erdungsschalter am Transformatorfeld der MV-Schaltanlage öffnen.
5. Den Leistungsschalter vom Transformatorfeld der MV-Schaltanlage schließen.
6. Wechselrichter wieder starten (siehe Kapitel 3.4, Seite 14).

### 3.4 Wechselrichter wieder zuschalten

#### **⚠ GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender Teile**

An den spannungsführenden Teilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Teile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Blenden montiert sind Blenden demontieren und montieren.
- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Schutzabdeckungen montiert sind.
- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Klappen geschlossen sind Klappen öffnen und schließen.

#### Vorgehen:

1. Vorgelagerte Schaltstelle betätigen. Dazu Sicherungen in den String-Combinern einsetzen oder Leistungsschalter der String-Combiner einschalten.
2. Die Trenneinrichtung der Batterie einschalten.
3. Sicherstellen, dass die Blende vor der AC-Trenneinrichtung montiert ist.
4. Vorhängeschlösser aus dem Schlosshaltern der Lasttrennschalter **-Q61** und **-Q62** entfernen.
5. Den Lasttrennschalter **-Q62** auf Position **ON** schalten.
6. Den Lasttrennschalter **-Q61** auf Position **ON** schalten.
7. Den Schlüsselschalter **-S1** auf Position **Start** drehen.

## 4 EZE-Schutzprüfung

Die EZE-Schutzprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil des Anlagenzertifikats. Bei Bestandsanlagen ist die Schutzprüfung Bestandteil des Gutachtens, bei Neuanlagen Bestandteil der Konformitätserklärung. Dabei hilft die EZE-Schutzprüfung den Netzbetreibern und der Zertifizierungsstelle, die ordnungsgemäße Parametrierung und Funktion des Schutzkonzeptes nachzuvollziehen. Dazu ist es notwendig, den Prüfablauf vollständig zu dokumentieren. Die Parametrierungsvorgaben und die Anforderungen an die Genauigkeitsklassen sind den Netzanschlussrichtlinien zu entnehmen oder werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

### 4.1 Sicherheit bei der EZE-Schutzprüfung

#### ⚠ GEFAHR

##### Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Warnhinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Modulherstellers einhalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 25 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind (siehe Kapitel 3.1, Seite 12).

### 4.2 Bezugsspannung berechnen

#### **i** Vertraglich vereinbarte Spannung $U_c$ entspricht Parameter $VolRtg$

Die vertraglich vereinbarte Spannung am Netzeinspeisepunkt  $U_c$  entspricht dem Parameter **VolRtg**. Bei der Berechnung der Bezugsspannung und der Erstinbetriebnahme ist für den Parameter **VolRtg** die mit dem Energieversorgungsunternehmen vertraglich vereinbarte Spannung  $U_c$  einzutragen.

Für die Durchführung der Schutzprüfung muss die Bezugsspannung für das Prüfgerät passend gewählt werden. Die Bezugsspannung lässt sich mit folgender Formel berechnen.

$$U_0 = U_c \cdot \frac{1}{\ddot{u}} = VRtg \cdot \left( \frac{TrfVolExLo}{TrfVolExHi} \right)$$

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$U_0$	V	Bezugsspannung des Prüfgerätes
$U_c$	V	Die mit dem Netzbetreiber vertraglich vereinbarte Spannung am Netzeinspeisepunkt
$\ddot{u}$	-	Übersetzungsverhältnis des Mittelspannungstransformators. Das Übersetzungsverhältnis ergibt sich aus dem Quotienten aus <b>TrfVolExLo</b> zu <b>TrfVolExHi</b>
$VolRtg^*$	V	Nominale Leiterspannung des öffentlichen Stromnetzes (Parameter)
$TrfVolExLo^{**}$	V	Spannung der Unterspannungsseite des externen Transformators (Parameter)

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
TrfVolExHi**	V	Spannung der Oberspannungsseite des externen Transformators (Parameter)

\* Mit diesem Parameter wird die Höhe der Mittelspannung berücksichtigt. Für **VolRtg** ist die mit dem Netzbetreiber vertraglich vereinbarte Spannung am Netzeinspeisepunkt  $U_c$  einzutragen.

\*\* Mit diesen Parametern wird die Übersetzung des Stufenschalters des Mittelspannungstransformators berücksichtigt. Der Stufenschalter wird während der Inbetriebnahme so eingestellt, dass die Klemmenspannung des Mittelspannungstransformators der Nennspannung des Wechselrichters möglichst nahe kommt.

### 4.3 Prüfparameter sichern

Die Wechselrichter verfügen über jeweils 6 relevante Parameterpaare für den Spannungssteigerungs- bzw. Spannungsrückgangsschutz sowie 1 relevantes Einstellwertpaar für den Frequenzsteigerungs- bzw. Frequenzrückgangsschutz.

Prüfparameter		Einstellwert / Abschaltzeit
Spannungssteigerungsschutz	1. Stufe: $U>$ / $t_{U>}$	VCtl.Hi1Lim / VCtl.Hi1LimTm
	2. Stufe: $U>>$ / $t_{U>>}$	VCtl.Hi2Lim / VCtl.Hi2LimTm
	3. Stufe: $U>>>$ / $t_{U>>>}$	VCtl.Hi3Lim / VCtl.Hi3LimTm
	4. Stufe: $U>>>>$ / $t_{U>>>>}$	VCtl.Hi4Lim / VCtl.Hi4LimTm
	5. Stufe: $U>>>>>$ / $t_{U>>>>>}$	VCtl.Hi5Lim / VCtl.Hi5LimTm
	6. Stufe: $U>>>>>>$ / $t_{U>>>>>>}$	VCtl.Hi6Lim / VCtl.Hi6LimTm
Spannungsrückgangsschutz	1. Stufe: $U<$ / $t_{U<}$	VCtl.Lo1Lim / VCtl.Lo1LimTm
	2. Stufe: $U<<$ / $t_{U<<}$	VCtl.Lo2Lim / VCtl.Lo2LimTm
	3. Stufe: $U<<<$ / $t_{U<<<}$	VCtl.Lo3Lim / VCtl.Lo3LimTm
	4. Stufe: $U<<<<$ / $t_{U<<<<}$	VCtl.Lo4Lim / VCtl.Lo4LimTm
	5. Stufe: $U<<<<<$ / $t_{U<<<<<}$	VCtl.Lo5Lim / VCtl.Lo5LimTm
	6. Stufe: $U<<<<<<$ / $t_{U<<<<<<}$	VCtl.Lo6Lim / VCtl.Lo6LimTm
Frequenzsteigerungsschutz	1. Stufe: $f>$ / $t_{f>}$	HxCtl.Hi1Lim / HxCtl.Hi1LimTm
Frequenzrückgangsschutz	1. Stufe: $f<$ / $t_{f<}$	HxCtl.Lo1Lim / HxCtl.Lo1LimTm

#### Zugriff auf Parameter

Die für die EZE-Schutzprüfung benötigten Parameter sind nur nach Eingabe des Installateur-Passworts freigeschaltet. Das Installateur-Passwort wird während der Erstinstallation geändert. Das geänderte Installateur-Passwort erhalten Sie vom Anlagenbetreiber.

#### Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als **Installateur** anmelden.
2. In der Hauptnavigation  wählen und aus der Auswahlliste **Parameter** wählen.
3. Werte der Prüfparameter sichern.

## 4.4 EZE-Schutzprüfung durchführen

### Benötigtes Prüfmaterial:

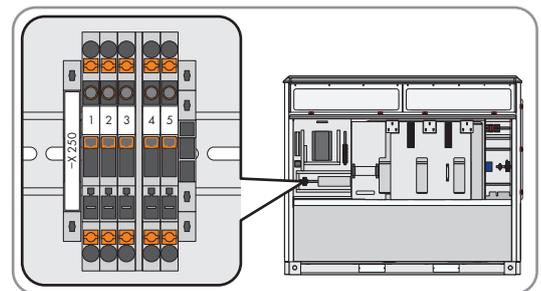
- 3-phasiges Prüfgerät mit folgenden Eigenschaften:
  - Triggerfunktion zur Überwachung des potentialfreien Kontakts
  - Spannungsbereich (abhängig von der Leistungsklasse, siehe Betriebsanleitung) bis  $759 V_{AC}$  (Phase zu Phase) bei einer Genauigkeit kleiner 0,1 %
  - Protokollfunktion
- Laptop zur Änderung der Wechselrichter-Parameter
- Datenabfragebogen TR8

### Voraussetzungen:

- Die relevanten Prüfparameter sind gesichert (siehe Kapitel 4.3, Seite 16).
- Die Einstellung des Stufenschalters am MV-Transformator entspricht den Vorgaben des Netzbetreibers bzw. dem Anlagenzertifikat.
- Die Parametereinstellungen entsprechen den Vorgaben des Netzbetreibers bzw. dem Anlagenzertifikat.

### Vorgehen:

1. Die Prüf- und Trennklemme gemäß Schaltplan und Referenzkennzeichen identifizieren.
2. Ausgänge L1, L2 und L3 des Prüfgerätes an die Messeingänge P1, P2 und P3 der Prüf- und Trennklemme **-X250** der Spannungsmessung anschließen.



3. Binären Eingang des Prüfgerätes an die Messeingänge P4 und P5 der Prüf- und Trennklemmen der Spannungsmessung anschließen.
4. Prüfgerät mit externer Spannungsversorgung verbinden.
5. Laptop mit Service-Schnittstelle verbinden.
6. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden.
7. EZE-Schutzprüfung gemäß des Datenabfragebogens der TR8 durchführen. Dabei die Prüfparameter entsprechend den Vorgaben des Netzbetreibers bzw. dem Anlagenzertifikat einstellen.
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>$  /  $t_{U>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi1Lim** und **VCtl.Hi1LimTm**
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>>$  /  $t_{U>>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi2Lim** und **VCtl.Hi2LimTm**
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>>>$  /  $t_{U>>>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi3Lim** und **VCtl.Hi3LimTm**
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>>>>$  /  $t_{U>>>>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi4Lim** und **VCtl.Hi4LimTm**
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>>>>>$  /  $t_{U>>>>>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi5Lim** und **VCtl.Hi5LimTm**
  - Spannungssteigerungsschutz  $U>>>>>>$  /  $t_{U>>>>>>}$  mit den Parametern **VCtl.Hi6Lim** und **VCtl.Hi6LimTm**
  - Spannungsrückgangsschutz  $U<$  /  $t_{U<}$  mit den Parametern **VCtl.Lo1Lim** und **VCtl.Lo1LimTm**
  - Spannungsrückgangsschutz  $U<<$  /  $t_{U<<}$  mit den Parametern **VCtl.Lo2Lim** und **VCtl.Lo2LimTm**
  - Spannungsrückgangsschutz  $U<<<$  /  $t_{U<<<}$  mit den Parametern **VCtl.Lo3Lim** und **VCtl.Lo3LimTm**
  - Spannungsrückgangsschutz  $U<<<<$  /  $t_{U<<<<}$  mit den Parametern **VCtl.Lo4Lim** und **VCtl.Lo4LimTm**
  - Spannungsrückgangsschutz  $U<<<<<$  /  $t_{U<<<<<}$  mit den Parametern **VCtl.Lo5Lim** und **VCtl.Lo5LimTm**

- Spannungsrückgangsschutz  $U_{<<<<<<} / t_{U_{<<<<<<}}$  mit den Parametern **VCtl.Lo6Lim** und **VCtl.Lo6LimTm**
- Frequenzsteigerungsschutz  $f_{>} / t_{f_{>}}$  mit den Parametern **HxCtl.Hi1Lim** und **HxCtl.Hi1LimTm**
- Frequenzrückgangsschutz  $f_{<} / t_{f_{<}}$  mit den Parametern **HxCtl.Lo1Lim** und **HxCtl.Lo1LimTm**

8. Messleitungen aus den Prüf- und Trennklemmen entfernen.

9. Wechselrichter wieder zuschalten (siehe Kapitel 3.4, Seite 14).

## 5 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Folgende Daten werden benötigt, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Firmware-Version
- Ereignismeldung
- Kommunikationsart
- Typ und Anzahl der PV-Module
- Typ und Größe zusätzlicher Energiequellen
- Optionale Ausstattung, z. B. Kommunikationsprodukte
- Detaillierte Problembeschreibung

Deutschland	SMA Solar Technology AG	Belgien	SMA Benelux BVBA/SPRL
Österreich	Niestetal	Belgique	Mechelen
Schweiz	Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower, Sunny Highpower: +49 561 9522-1499	België	+32 15 286 730
	Monitoring Systems, SMA EV Charger: +49 561 9522-2499	Luxemburg	for Netherlands: +31 30 2492 000
	Hybrid Controller: +49 561 9522-3199	Luxembourg	SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
	Sunny Island, Sunny Boy Storage, Sunny Backup: +49 561 9522-399	Nederland	
	Sunny Central, Sunny Central Storage: +49 561 9522-299	Česko	SMA Service Partner TERMS a.s +420 387 6 85 111
	SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	Magyarország	SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
		Slovensko	
		Türkiye	SMA Service Partner DEKOM Telekomünikasyon A. Ş +90 24 22430605
			SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
France	SMA France S.A.S.	Ελλάδα	SMA Service Partner AKTOR FM.
	Lyon	Κύπρος	Αθήνα
	+33 472 22 97 00		+30 210 8184550
	SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com		SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
España	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U.	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd.
Portugal	Barcelona		Milton Keynes
	+34 935 63 50 99		+44 1908 304899
	SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com		SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com

Italia	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	Australia	SMA Australia Pty Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200
United Arab Emirates	SMA Middle East LLC Abu Dhabi +971 2234 6177 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
ไทย	Service Partner for String inverter: Solar Power Engineering Co., Ltd. 333/7,8,9 United Tower Building 4th floor. Soi Sukhumvit 55 (Thonglor 17), Klongton Nua, Wattana, 10110 Bangkok, Thailand +66 20598220 smaservice@spe.co.th Service Partner for Utility: Tirathai E & S Co., Ltd 516/1 Moo 4, Bangpoo Industrial Estate Sukhumvit Road, T. Praksa, A. Muang 10280 Samutprakarn, Thailand +63 1799866 servicepartner.sma@tirathai.co.th	대한민국	Enerone Technology Co., Ltd 4th Fl, Jungbu Bldg, 329, Yeongdong-daero, Gangnam-gu, Seoul, 06188, Korea +82-2-520-2666
		Argentina Brasil Chile Perú	SMA South America SPA Santiago de Chile +562 2820 2101
		South Africa	SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (08600 78669) International: +27 (0)21 826 0699 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
Other countries	International SMA Service Line Niestetal 00800 SMA SERVICE (00800 762 7378423) SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com		



