

Systembeschreibung

Inselnetzsysteme mit SUNNY ISLAND 4.4M / 6.0H / 8.0H



Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Solar Technology AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter 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.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric und ist lizenziert durch die Modbus Organization, Inc.

QR Code ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED.

Phillips® und Pozidriv® sind eingetragene Marken der Phillips Screw Company.

Torx® ist eine eingetragene Marke der Acument Global Technologies, Inc.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

Stand: 15.09.2017

Copyright © 2017 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Hinweise zu diesem Dokument..... | 4 |
| 1.1 | Gültigkeitsbereich | 4 |
| 1.2 | Inhalt und Struktur des Dokuments | 4 |
| 1.3 | Zielgruppe..... | 4 |
| 1.4 | Weiterführende Informationen..... | 4 |
| 1.5 | Symbole | 5 |
| 1.6 | Auszeichnungen | 5 |
| 1.7 | Nomenklatur | 5 |
| 2 | Sicherheit..... | 7 |
| 2.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 7 |
| 2.2 | Sicherheitshinweise..... | 8 |
| 2.3 | Sicherheitshinweise zu Batterien..... | 10 |
| 3 | Funktionen und Aufbau | 13 |
| 3.1 | Funktionen des Inselnetzsystems..... | 13 |
| 3.2 | Modularer Aufbau..... | 14 |
| 3.2.1 | Single-System..... | 14 |
| 3.2.2 | Single-Cluster-System 1-phasig..... | 14 |
| 3.2.3 | Single-Cluster-System 3-phasig..... | 15 |
| 3.2.4 | Multicluster-System..... | 15 |
| 3.3 | Hinweise zu Inselnetzsystemen..... | 16 |
| 3.4 | Optionale Komponenten und Funktionen | 18 |
| 4 | Single-System..... | 19 |
| 4.1 | Verschaltungsübersicht | 19 |
| 4.2 | Anschluss des Sunny Island | 20 |
| 5 | Single-Cluster-System | 22 |
| 5.1 | Verschaltungsübersicht 1-phasiges Single-Cluster-System..... | 22 |
| 5.2 | Verschaltungsübersicht 3-phasiges Single-Cluster-System..... | 24 |
| 5.3 | Anschluss der Wechselrichter Sunny Island..... | 25 |
| 5.3.1 | Anschluss des Masters | 25 |
| 5.3.2 | Anschluss der Slaves..... | 27 |
| 6 | Multicluster-System | 29 |
| 7 | Inbetriebnahme | 30 |
| 7.1 | Vorgehensweise für die Inbetriebnahme..... | 30 |
| 7.2 | Batteriestromsensor testen | 30 |
| 7.3 | Generator testen..... | 31 |
| 7.4 | Lastabwurf testen | 32 |
| 7.5 | PV-Anlage in Betrieb nehmen | 32 |
| 7.6 | Kommunikation im Multicluster-System testen | 32 |
| 7.7 | Inbetriebnahme abschließen..... | 33 |
| 8 | Kontakt..... | 34 |

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für Inselnetzsysteme mit folgenden Gerätetypen:

- SI4.4M-12 (Sunny Island 4.4M) mit Firmware-Version 1.00.xx.R
- SI6.0H-12 (Sunny Island 6.0H) mit Firmware-Version 1.00.xx.R
- SI8.0H-12 (Sunny Island 8.0H) mit Firmware-Version 1.00.xx.R
- MC-BOX-6.3-11 (Multicluster-Box 6)
- MC-BOX-12.3-20 (Multicluster-Box 12)
- MC-BOX-36.3-11 (Multicluster-Box 36)

1.2 Inhalt und Struktur des Dokuments

Das Dokument fasst die spezifischen Informationen zu Inselnetzsystemen mit Sunny Island zusammen.

Verschaltungsübersichten geben Ihnen die Grundlage, wie das System verschaltet werden muss. Die Struktur des Dokuments gibt die zeitliche Abfolge bei der Konfiguration und Inbetriebnahme vor. Das Dokument ersetzt nicht die Dokumentation der einzelnen Produkte. Details und Hilfe im Problemfall finden Sie in der Dokumentation der jeweiligen Produkte.

1.3 Zielgruppe

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

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb von Batterien
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der gültigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen
- Kenntnis und Beachtung der Dokumente des Batterieherstellers mit allen Sicherheitshinweisen

1.4 Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com:

| Dokumententitel und Dokumenteninhalt | Dokumentenart |
|--|--------------------------------|
| "SUNNY ISLAND System Guide - Systemlösungen für Ihre Inselstromversorgung" | Broschüre |
| "Inselnetzsysteme" | Planungsleitfaden |
| "Sunny Island - Generator Whitepaper" | Technische Unterlage |
| "Multicluster-Systeme mit Inselnetz oder mit Eigenverbrauchsoptimierung und Ersatzstromfunktion" | Installation – Schnelleinstieg |
| "Erdung im Inselnetzsystem" | Technische Information |

1.5 Symbole

| Symbol | Erklärung |
|---|---|
|  GEFAHR | Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt |
|  WARNUNG | Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann |
|  VORSICHT | Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann |
| ACHTUNG | Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann |
|  | 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 |
| x | Möglicherweise auftretendes Problem |

1.6 Auszeichnungen

| Auszeichnung | Verwendung | Beispiel |
|-----------------------|--|--|
| fett | <ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse • Steckplätze • Parameter • Elemente auf der Benutzeroberfläche • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen | <ul style="list-style-type: none"> • Im Feld Energie ist der Wert ablesbar. • Einstellungen wählen. • Im Feld Minuten den Wert 10 eingeben. |
| > | <ul style="list-style-type: none"> • Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen | <ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen > Datum wählen. |
| [Schaltfläche] | <ul style="list-style-type: none"> • Schaltfläche, die Sie wählen oder drücken sollen | <ul style="list-style-type: none"> • [Weiter] wählen. |

1.7 Nomenklatur

| Vollständige Benennung | Benennung in diesem Dokument |
|---|------------------------------|
| Autarkes Stromnetz (wird mit Energie aus verschiedenen Energieerzeugern gespeist) | Inselnetz |
| Alle zum Inselnetz gehörenden Komponenten (z. B. der Sunny Island) | Inselnetzsystem |
| Sunny Places, Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower | PV-Wechselrichter |

| Vollständige Benennung | Benennung in diesem Dokument |
|--|-------------------------------------|
| Netzbildende Erzeuger, wie Generator oder öffentliches Stromnetz | Externe Energiequellen |
| Sunny Portal, Sunny Home Manager, SMA Cluster Controller | Kommunikationsprodukt |

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Inselnetzsysteme mit Sunny Island dienen zum Aufbau autarker Stromnetze. Der Sunny Island bildet als Spannungsquelle das Inselnetz. Der Sunny Island regelt das Gleichgewicht zwischen eingespeister Energie und verbrauchter Energie und verfügt über ein Managementsystem mit Batterie-, Generator- und Lastmanagement. AC-Quellen (z. B. PV-Wechselrichter) versorgen Verbraucher und werden vom Sunny Island zum Nachladen der Batterie genutzt. Um die Verfügbarkeit eines Inselnetzsystems zu erhöhen und die Batteriekapazität kleiner auslegen zu können, kann der Sunny Island einen Generator als Energiequelle nutzen und steuern.

Inselnetzsysteme mit Sunny Island bilden 1-phasige oder 3-phasige AC-Verteilnetze.

Die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien müssen auch bei Inselnetzsystemen eingehalten werden. Verbraucher im Inselnetzsystem sind nicht gegen Versorgungsausfälle geschützt.

Das Produkt ist nicht für die Versorgung von lebenserhaltenden medizinischen Geräten geeignet. Ein Stromausfall darf zu keinem Personenschaden führen.

Am Sunny Island angeschlossene Verbraucher müssen eine CE-, RCM- oder UL-Kennzeichnung haben.

Für 1-phasige Single-Cluster-Systeme und 3-phasige Multicenter-Systeme eignen sich ausschließlich die Gerätetypen SI6.0H-12 und SI8.0H-12 (siehe Planungsleitfaden "Auslegung von Inselnetzsystemen mit Sunny Island" unter www.SMA-Solar.com). Mehrere Cluster dürfen nur dann zusammen geschaltet werden, wenn dazu die Multicenter-Box 6 / 12 (MC-BOX-12.3-20) / 36 eingesetzt wird.

Die Verschaltung der Sunny Island zu einem Cluster und die Verschaltung von mehreren Clustern in einem Multicenter-System muss entsprechend dieser Dokumentation erfolgen (siehe Kapitel 3 "Funktionen und Aufbau", Seite 13).

In Inselnetzsystemen darf die maximale Ausgangsleistung der nicht regulierbaren AC-Stromquellen (z. B. Windenergieanlage oder Blockheizkraftwerk) die Summe der Leistungen aller Sunny Island nicht überschreiten (für technische Daten siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

Die angeschlossenen PV-Wechselrichter müssen sich für den Einsatz in Inselnetzsystemen eignen. Die Leistung der PV-Anlage muss sich für das System eignen (siehe Planungsleitfaden "Auslegung von Inselnetzsystemen mit Sunny Island" unter www.SMA-Solar.com).

Der gesamte Batteriespannungsbereich muss vollständig innerhalb des zulässigen DC-Eingangsspannungsbereichs des Sunny Island liegen. Die maximal zulässige DC-Eingangsspannung des Sunny Island darf nicht überschritten werden. Zwischen Batterie und Sunny Island muss eine Batteriesicherung installiert sein.

Bei Bleibatterien muss der Batterieraum nach den Vorgaben des Batterieherstellers und den vor Ort gültigen Normen und Richtlinien belüftet sein (siehe Dokumentation des Batterieherstellers).

Bei Lithium-Ionen-Batterien müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Lithium-Ionen-Batterie muss den vor Ort gültigen Normen und Richtlinien entsprechen und muss eigensicher sein.
- Das Batteriemangement der eingesetzten Lithium-Ionen-Batterie muss kompatibel zum Sunny Island sein (siehe Technische Information "Liste der zugelassenen Batterien").
- Die Lithium-Ionen-Batterie muss bei maximaler Ausgangsleistung des Sunny Island ausreichend Strom liefern können (für Technische Daten siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

Mit dem Sunny Island darf kein Gleichstromversorgungsnetz aufgebaut werden.

Setzen Sie das Produkt ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Normen und Richtlinien ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Eingriffe in das Produkt, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigelegten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

2.2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt immer beachtet werden müssen.

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.

GEFÄHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen im Wechselrichter liegen im Betrieb 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 Wechselrichter und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Batterieherstellers beachten.
- Vor allen Arbeiten folgende Komponenten in der vorgegebenen Reihenfolge ausschalten oder freischalten:
 - Sunny Island
 - Die Leitungsschutzschalter des Sunny Island, der Steuer- und Mess-Spannungen
 - Alle Leitungsschutzschalter und Lasttrennschalter der angeschlossenen AC-Quellen
 - Lasttrennschalter der Batteriesicherung
- Alle freigeschalteten Komponenten gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach dem Ausschalten des Sunny Island mit dem Öffnen mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Vor allen Arbeiten Spannungsfreiheit an allen Komponenten feststellen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

GEFÄHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

Überspannungen (z. B. im Falle eines Blitzschlags) können durch fehlenden Überspannungsschutz über Netzkabel oder andere Datenkabel ins Gebäude und an andere angeschlossene Geräte im selben Netzwerk weitergeleitet werden.

- Sicherstellen, dass alle Geräte im selben Netzwerk sowie die Batterie in den bestehenden Überspannungsschutz integriert sind.
- Bei Verlegung von Netzkabeln oder anderen Datenkabeln im Außenbereich muss beim Übergang der Kabel vom Wechselrichter oder der Batterie aus dem Außenbereich in ein Gebäude auf einen geeigneten Überspannungsschutz geachtet werden.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefährlicher Stromschlag durch nicht auslösefähigen Leitungsschutzschalter**

Im Inselnetzsystem und im Ersatzstromsystem können bei Netzausfall ausschließlich die vom Sunny Island auslösefähigen Leitungsschutzschalter ausgelöst werden. Leitungsschutzschalter mit einem höheren Auslösestrom können nicht ausgelöst werden. Im Fehlerfall kann für mehrere Sekunden eine lebensgefährliche Spannung an berührbaren Teilen anliegen.

- Prüfen, ob ein Leitungsschutzschalter eine höhere Auslösecharakteristik hat als die folgenden auslösefähigen Leitungsschutzschalter:
 - SI4.4M-12: Leitungsschutzschalter mit der Auslösecharakteristik B6 (B6A)
 - SI6.0H-12 und SI8.0H-12: Leitungsschutzschalter mit der Auslösecharakteristik B16 (B16A) oder Leitungsschutzschalter mit der Auslösecharakteristik C6 (C6A)
- Wenn ein Leistungsschutzschalter eine höhere Auslösecharakteristik hat als die genannten auslösefähigen Leitungsschutzschalter, zusätzlich eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ A installieren.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefährlicher Stromschlag durch Überspannungen**

Im Inselnetz und im Ersatzstromnetz können Überspannungen von bis zu 1500 V auftreten. Wenn die angeschlossenen Verbraucher für diese Überspannungen nicht ausgelegt sind, kann für mehrere Sekunden eine lebensgefährliche Spannung an berührbaren Teilen anliegen.

- Ausschließlich Verbraucher anschließen, die eine CE-, RCM- oder UL-Kennzeichnung haben. Verbraucher mit einer CE-, RCM- oder UL-Kennzeichnung sind für Überspannungen bis 1500 V ausgelegt.
- Die Verbraucher ausschließlich im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Die Verbraucher regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen prüfen.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefährlicher Stromschlag durch beschädigten Wechselrichter**

Durch den Betrieb eines beschädigten Wechselrichters können Gefahrensituationen entstehen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen können.

- Den Wechselrichter ausschließlich im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Den Wechselrichter regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen prüfen.
- Sicherstellen, dass alle externen Sicherheitseinrichtungen jederzeit frei zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Funktion aller Sicherheitseinrichtungen jederzeit gewährleistet ist.

⚠️ WARNUNG**Quetschgefahr durch bewegliche Teile am Generator**

Ein Generator kann vom Sunny Island automatisch gestartet werden. Bewegliche Teile am Generator können Körperteile quetschen oder abtrennen.

- Generator nur mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen betreiben.
- Alle Arbeiten am Generator entsprechend den Herstellervorgaben durchführen.

⚠ VORSICHT**Verbrennungsgefahr durch Kurzschluss-Ströme am freigeschalteten Wechselrichter**

Die Kondensatoren im DC-Eingangsbereich des Wechselrichters speichern Energie. Nach dem Trennen der Batterie vom Wechselrichter liegt die Batteriespannung am DC-Anschluss vorübergehend weiter an. Ein Kurzschluss am DC-Anschluss des Wechselrichters kann zu Verbrennungen und zur Beschädigung des Wechselrichters führen.

- 15 Minuten warten, bevor Sie Arbeiten am DC-Anschluss oder den DC-Kabeln durchführen. Dadurch können sich die Kondensatoren entladen.

⚠ VORSICHT**Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile**

Gehäuseteile können während des Betriebs heiß werden.

- Den Wechselrichter so montieren, dass während des Betriebs ein versehentliches Berühren nicht möglich ist.

ACHTUNG**Beschädigung des Produkts durch Sand, Staub oder eindringende Feuchtigkeit**

Durch das Eindringen von Sand, Staub oder Feuchtigkeit kann der Wechselrichter beschädigt oder die Funktion beeinträchtigt werden.

- Den Wechselrichter bei einem Sandsturm, Niederschlag oder einer Luftfeuchtigkeit von mehr als 95 % nicht öffnen.
- Wartungsarbeiten am Wechselrichter nur durchführen, wenn die Umgebung trocken und staubfrei ist.

ACHTUNG**Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung**

Durch das Berühren von elektronischen Bauteilen können Sie den Wechselrichter über elektrostatische Entladung beschädigen oder zerstören.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

ACHTUNG**Beschädigung der Dichtung der Gehäusedeckel bei Frost**

Wenn Sie den Gehäusedeckel bei Frost öffnen, kann die Dichtung des Gehäusedeckels beschädigt werden. Dadurch kann Feuchtigkeit in den Wechselrichter eindringen.

- Den Gehäusedeckel nur öffnen, wenn die Umgebungstemperatur -5 °C nicht unterschreitet.
- Wenn der Gehäusedeckel bei Frost geöffnet werden muss, vor dem Öffnen des Gehäusedeckels eine mögliche Eisbildung an der Dichtung beseitigen (z. B. durch Abschmelzen mit warmer Luft). Dabei entsprechende Sicherheitsvorschriften beachten.

2.3 Sicherheitshinweise zu Batterien

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit Batterien immer beachtet werden müssen.

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb der Batterien zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch inkompatible Lithium-Ionen-Batterie**

Eine inkompatible Lithium-Ionen-Batterie kann zu einem Brand oder einer Explosion führen. Bei inkompatiblen Lithium-Ionen-Batterien ist nicht sichergestellt, dass das Batteriemangement die Batterie schützt und eigensicher ist.

- Sicherstellen, dass die Lithium-Ionen-Batterien für den Einsatz mit dem Sunny Island zugelassen sind (siehe Technische Information "Liste der zugelassenen Batterien" unter www.SMA-Solar.com).
- Wenn keine für den Wechselrichter zugelassenen Lithium-Ionen-Batterien verwendet werden können, Bleibatterien verwenden.
- Sicherstellen, dass die Batterie den vor Ort gültigen Normen und Richtlinien entspricht und eigensicher ist.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch explosive Gase**

Aus der Batterie können explosive Gase entweichen, die zu einer Explosion führen können.

- Umgebung der Batterie vor offenen Flammen, Glut oder Funken schützen.
- Batterie entsprechend den Herstellervorgaben installieren, betreiben und warten.
- Batterie nicht verbrennen und nicht über die zulässige Temperatur hinaus erhitzen.
- Zusätzliche Maßnahme bei Bleibatterien: Sicherstellen, dass der Batterieraum ausreichend belüftet wird.

⚠️ WARNUNG**Verätzung durch Elektrolyt der Batterie**

Elektrolyt der Batterie kann bei unsachgemäßem Umgang aus der Batterie austreten und dabei Augen, Atemorgane und Haut verätzen.

- Batterie entsprechend den Herstellervorgaben installieren, betreiben, warten und entsorgen.
- Bei allen Arbeiten an der Batterie geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. Gummihandschuhe, Schürze, Gummistiefel und Schutzbrille).
- Säurespritzer mit klarem Wasser lange und gründlich abspülen und sofort einen Arzt aufsuchen.
- Wenn Säuredämpfe eingeatmet wurden, sofort einen Arzt aufsuchen.

⚠️ WARNUNG**Verbrennungsgefahr durch Lichtblitze**

Kurzschluss-Ströme der Batterie können Hitzeentwicklungen und Lichtblitze verursachen.

- Vor allen Arbeiten an der Batterie Uhren, Ringe und andere Metallobjekte ablegen.
- Bei allen Arbeiten an der Batterie isoliertes Werkzeug verwenden.
- Keine Werkzeuge oder Metallteile auf die Batterie legen.

VORSICHT**Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile an der Batterie**

Ein unsachgemäßer Anschluss der Batterie führt zu hohen Übergangswiderständen. Zu hohe Übergangswiderstände führen zu lokalen Hitzeentwicklungen.

- Sicherstellen, dass alle Polverbinder mit dem vom Batteriehersteller vorgegebenen Anschlussdrehmoment angeschlossen sind.
- Sicherstellen, dass alle DC-Kabel mit dem vom Batteriehersteller vorgegebenen Anschlussdrehmoment angeschlossen sind.

ACHTUNG**Beschädigung der Batterie durch fehlerhafte Einstellungen**

Die für die Batterie eingestellten Parameter beeinflussen das Ladeverhalten des Wechselrichters. Die Batterie kann durch falsche Einstellungen der Parameter für Batterietyp, Nennspannung der Batterie und Batteriekapazität beschädigt werden.

- Bei der Konfiguration den korrekten Batterietyp und die korrekten Werte für Nennspannung und Batteriekapazität einstellen.
- Sicherstellen, dass die vom Hersteller empfohlenen Werte für die Batterie eingestellt sind (Technische Daten der Batterie siehe Dokumentation des Batterieherstellers).

ACHTUNG**Dauerhafte Beschädigung der Batterie durch unsachgemäßen Umgang**

Batterien können durch eine unsachgemäße Aufstellung und Wartung dauerhaft geschädigt werden. Protokolle helfen Ihnen bei der Eingrenzung der Ursache.

- Alle Anforderungen des Batterieherstellers bezüglich des Aufstellorts einhalten.
- Bei jeder Wartung den Zustand der Batterie prüfen und protokollieren.
Tipp: Viele Batteriehersteller stellen passende Protokolle zur Verfügung.
 - Batterie auf sichtbare Schäden prüfen und protokollieren.
 - Bei FLA-Batterien Füllstand und Säuredichte messen und protokollieren.
 - Bei Bleibatterien die Spannungen der einzelnen Zellen messen und protokollieren.
 - Die vom Batteriehersteller geforderten Prüfroutinen durchführen und protokollieren.

3 Funktionen und Aufbau

3.1 Funktionen des Inselnetzsystems

Inselnetzsysteme mit einem oder mehreren Sunny Island sind autarke Stromnetze, die mit der Energie aus mehreren AC-Stromquellen im Inselnetz (z. B. PV-Wechselrichter) und netzbildenden AC-Quellen (z. B. einem Generator) gespeist werden können. Der Sunny Island bildet als AC-Spannungsquelle das Inselnetz und stellt Wirk- und Blindleistung bereit. Der Sunny Island regelt das Gleichgewicht zwischen eingespeister Energie und verbrauchter Energie und verfügt über ein Managementsystem mit Batterie-, Generator- und Lastmanagement.

Um die Ausgangsleistung des Inselnetzsystems auf die Verbraucher auslegen zu können, können mehrere Sunny Island in einem Inselnetzsystem modular verschaltet werden.

Batteriemanagement

Eine genaue Erfassung des Ladezustandes ist Grundvoraussetzung für den korrekten Betrieb von Bleibatterien.

Das Batteriemangement des Sunny Island für Bleibatterien baut auf einer exakten Ladezustandserfassung auf. Durch die Kombination der 3 gängigsten Methoden der Ladezustandserfassung erreicht der Sunny Island eine Messgenauigkeit von mehr als 95 %. Überladung und Tiefentladung der Batterie werden damit sicher verhindert.

Ein weiterer Vorteil des Batteriemagements ist die sehr schonende Laderegulierung. Sie sorgt je nach Batterietyp und Situation automatisch für die optimale Ladestrategie. So lassen sich nicht nur Überladungen sicher verhindern, sondern auch regelmäßige Voll-Ladungen durchführen. Dabei wird die zur Verfügung stehende Ladeenergie immer optimal genutzt (siehe Technische Information "Batteriemanagement" unter www.SMA-Solar.com).

Generatormangement

Bei Bedarf kann sich der Sunny Island auf einen Generator synchronisieren und aufschalten. Wenn das Inselnetz mit dem Generator verbunden ist, bestimmt der Generator Spannung und Frequenz im Inselnetz.

Das Generatormangement des Sunny Island ermöglicht das unterbrechungsfreie Aufschalten des Inselnetzes auf den Generator und das unterbrechungsfreie Trennen vom Generator. Über ein Start- und Stopp-Signal steuert das Generatormangement den Generator. Eine Generatorstromregelung sorgt dafür, dass der Generator im optimalen Arbeitspunkt bleibt. Das Generatormangement ermöglicht den Einsatz von Generatoren, die im Verhältnis zur Nennlast eine kleine Ausgangsleistung besitzen (siehe Technische Unterlage "Sunny Island - Generator Whitepaper" unter www.SMA-Solar.com).

Lastmanagement

Das Lastmanagement ermöglicht das Steuern von AC-Quellen im Inselnetz, das Steuern eines Generators und das gezielte Abschalten von Verbrauchern.

AC-Quellen im Inselnetzsystem werden über die Frequenz des Inselnetzes in der Leistungsabgabe beschränkt. Bei einem Überangebot an Energie erhöht das Lastmanagement die Netzfrequenz des Inselnetzes. Dadurch werden z. B. die PV-Wechselrichter in Ihrer Leistungsabgabe begrenzt.

Wenn nicht genügend Energie für alle Verbraucher zur Verfügung steht oder die Batterie geschont werden soll, kann das Lastmanagement mithilfe des Generatormagements Energie von einem Generator anfordern. Das Generatormangement startet den Generator und das Inselnetzsystem wird mit ausreichender Energie versorgt.

Wenn kein Generator im Inselnetzsystem vorhanden ist oder die Energie trotz Generator nicht ausreicht, schaltet das Lastmanagement über einen Lastabwurf die Verbraucher ab. Bei einem 1-stufigen Lastabwurf werden alle Verbraucher gleichzeitig abgeworfen. Bei einem 2-stufigen Lastabwurf wirft in der ersten Stufe ein Lastabwurfschutz die unkritischen Verbraucher ab. Erst wenn der Ladezustand weiter abnimmt, wirft ein Lastabwurf in einer zweiten Stufe die restlichen Verbraucher ab. Dadurch kann die Verfügbarkeit des Inselnetzes für kritische Verbraucher weiter erhöht werden.

3.2 Modularer Aufbau

3.2.1 Single-System

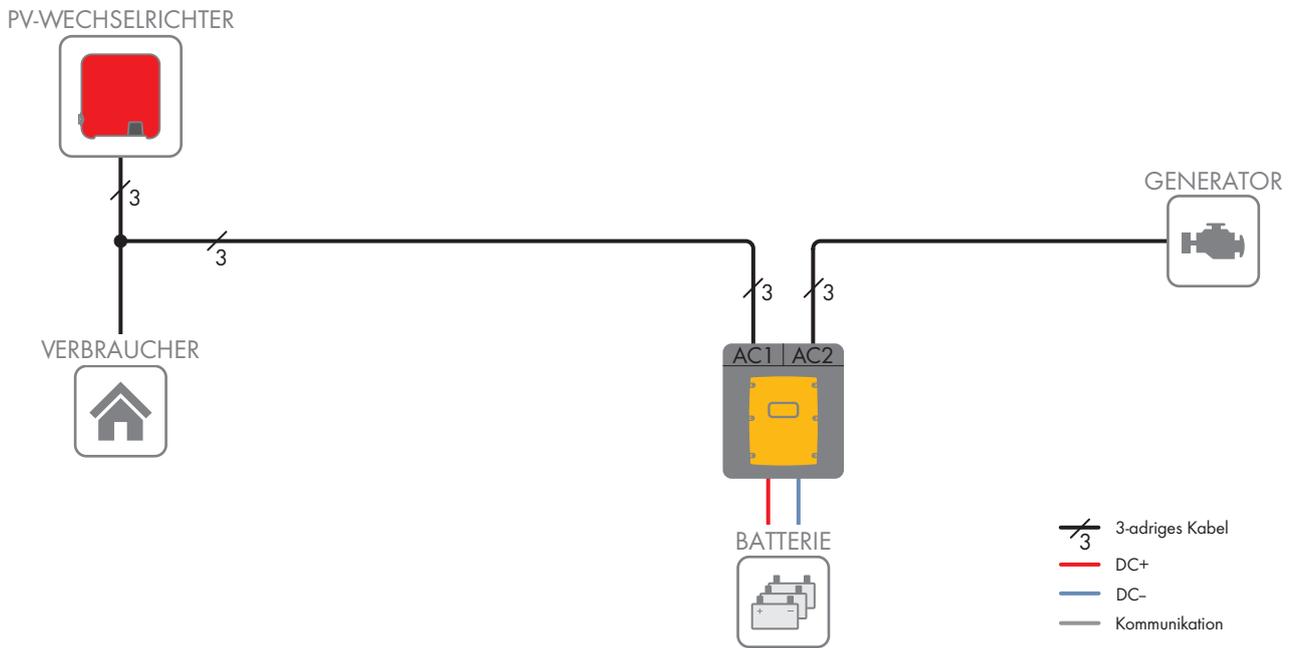


Abbildung 1: Prinzip eines Single-Systems

In einem Single-System bildet 1 Sunny Island ein 1-phasiges Inselnetz.

3.2.2 Single-Cluster-System 1-phasig

i Notwendige Gerätetypen für 1-phasige Single-Cluster-Systeme

In 1-phasigen Single-Cluster-Systemen müssen die Sunny Island vom Gerätetyp SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 sein.

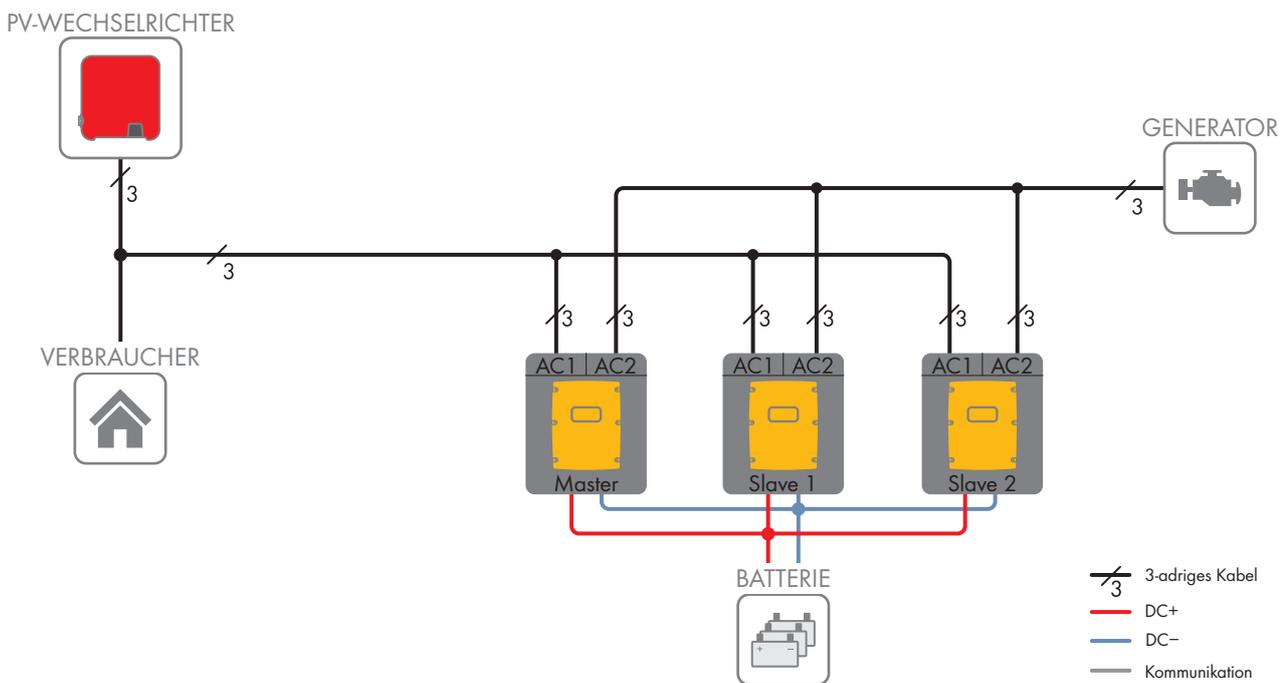


Abbildung 2: Prinzip eines 1-phasigen Single-Cluster-Systems

In einem 1-phasigen Single-Cluster-System sind bis zu 3 Sunny Island an 1 Batterie zu einem Cluster verschaltet. Auf der AC-Seite sind die Sunny Island an derselben Phase angeschlossen. Wenn die Gerätetypen innerhalb des Clusters unterschiedlich sind, muss der Master ein SI8.0H-12 sein.

3.2.3 Single-Cluster-System 3-phasig

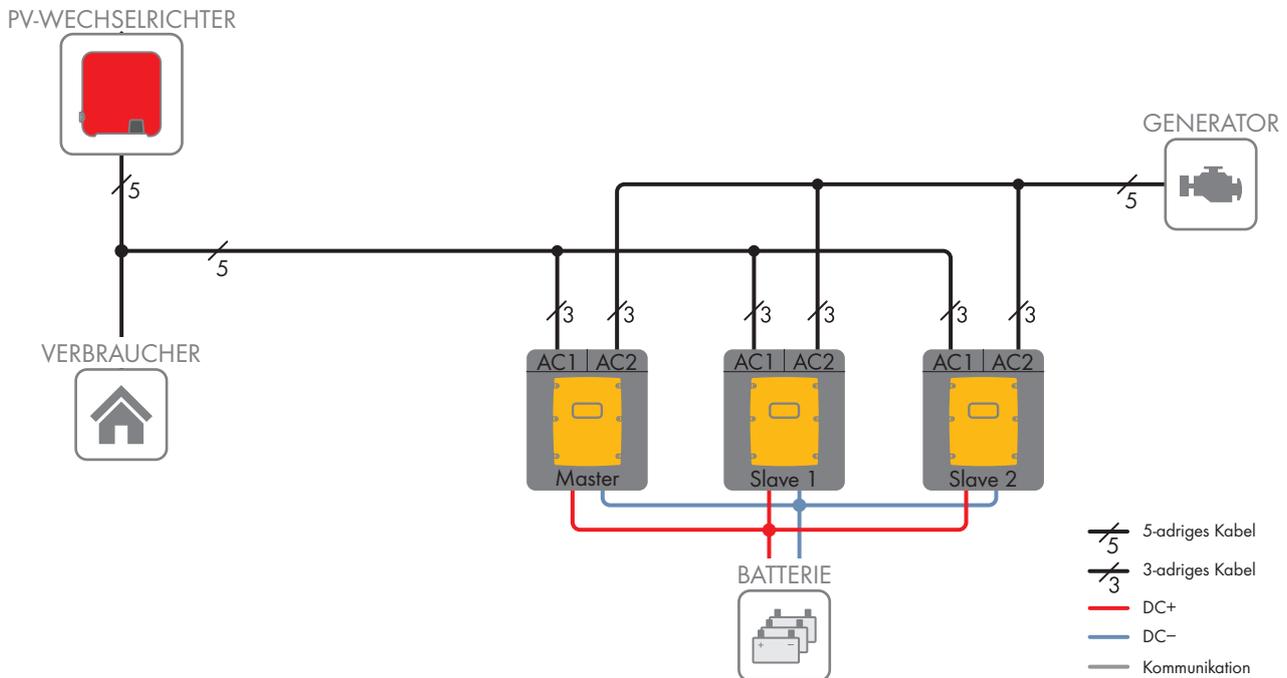


Abbildung 3: Prinzip eines 3-phasigen Single-Cluster-Systems

In einem 3-phasigen Single-Cluster-System sind 3 Sunny Island an 1 Batterie zu einem Cluster verschaltet. Auf der AC-Seite sind die Sunny Island an 3 unterschiedliche Phasen angeschlossen.

3.2.4 Multiclustere-System

i Notwendige Gerätetypen für Multiclustere-Systeme

In Multiclustere-Systemen für Inselnetze müssen folgende Gerätetypen verwendet werden:

- SI6.0H-12 (Sunny Island 6.0H)
- SI8.0H-12 (Sunny Island 8.0H)
- MC-BOX-6.3-11 (Multiclustere-Box 6)
- MC-BOX-12.3-20 (Multiclustere-Box 12)
- MC-BOX-36.3-11 (Multiclustere-Box 36)

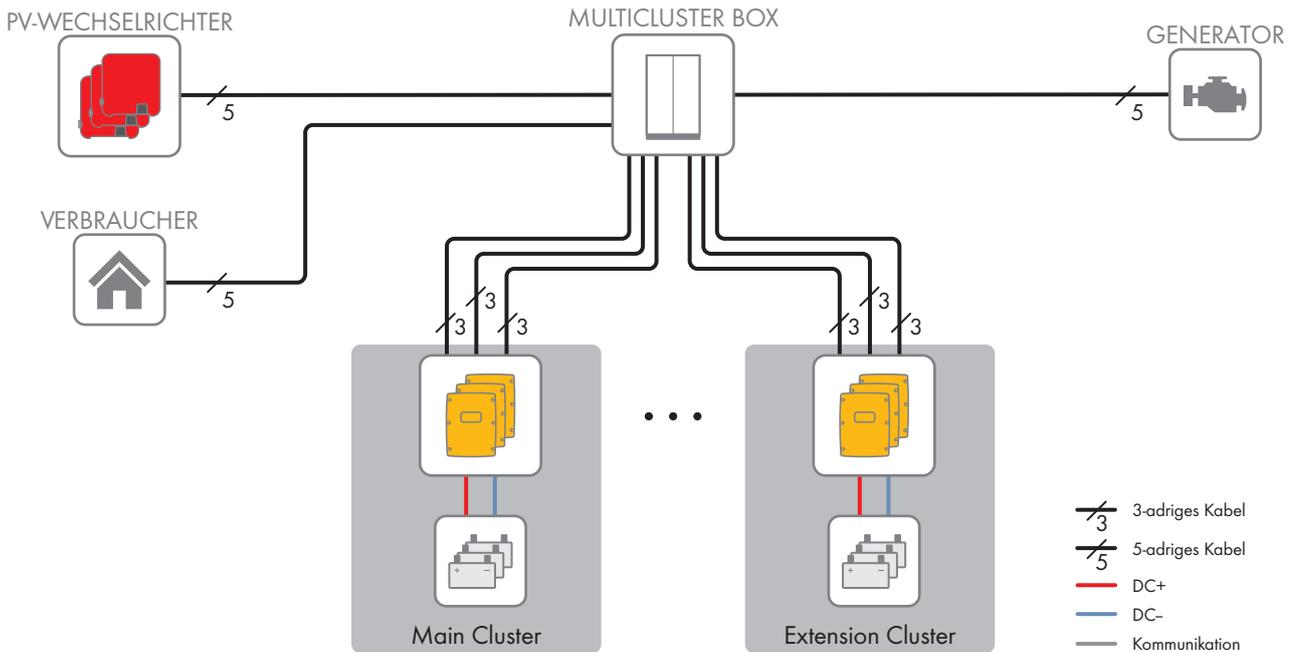


Abbildung 4: Prinzip eines Multicluster-Systems

Multicluster-Systeme bestehen aus mehreren 3-phasigen Clustern. Die einzelnen Cluster müssen an eine Multicluster-Box angeschlossen werden. Die Multicluster-Box ist eine Komponente der SMA Multicluster-Technologie für Inselnetzsysteme, Ersatzstromsysteme und Systeme zur Eigenverbrauchsoptimierung.

Die Multicluster-Box ist ein AC-Hauptverteiler, an den bis zu 12 Cluster angeschlossen werden können. Jedes 3-phasige Cluster besteht aus 3 DC-seitig parallel geschalteten Sunny Island.

Innerhalb eines Clusters dürfen ausschließlich Wechselrichter Sunny Island des gleichen Gerätetyps eingesetzt sein: SI6.0H-12 oder SI8.0H-12.

3.3 Hinweise zu Inselnetzsystemen

Hinweise zu Batterien

Lithium-Ionen-Batterien in Inselnetzsystemen

Um den Anforderungen von Inselnetzsystemen gerecht zu werden, besitzt der Sunny Island eine hohe Überlastfähigkeit. Diese Überlastfähigkeit setzt voraus, dass die Batterie ausreichend Strom liefern kann. Bei Lithium-Ionen-Batterien können Sie diese Strombelastbarkeit nicht voraussetzen.

- Klären Sie mit dem Batteriehersteller, ob sich die Batterie für Inselnetzsysteme mit Sunny Island eignet. Dabei insbesondere auf die Strombelastbarkeit achten.

Empfehlungen zur Batteriekapazität

SMA Solar Technology AG empfiehlt die folgenden minimalen Batteriekapazitäten.

- Minimale Batteriekapazität pro Sunny Island:
 - SI4.4M-12: 150 Ah
 - SI6.0H-12: 190 Ah
 - SI8.0H-12: 250 Ah
- Minimale Batteriekapazität pro 1000 Wp Leistung der PV-Anlage: 100 Ah

Die einzelnen Batteriekapazitäten addieren sich zu einer gesamten minimalen Batteriekapazität und gelten für eine 10-stündige elektrische Entladung (C10). Das Einhalten der minimalen Batteriekapazität ist Voraussetzung für einen stabilen Betrieb des Systems.

Hinweise zu Clustern

Cluster in Multiclustern-Systemen

| Gerätetyp | Mögliche Gerätetypen innerhalb eines Clusters | Erklärung |
|-----------|---|--|
| SI4.4M-12 | - | Der Gerätetyp SI4.4M-12 darf nicht im Multiclustern-System eingesetzt werden. |
| SI6.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | Innerhalb eines Clusters dürfen ausschließlich Sunny Island des gleichen Gerätetyps eingesetzt sein: SI6.0H-12 oder SI8.0H-12. |
| SI8.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | |

Cluster in 3-phasigen Single-Cluster-Systemen

| Gerätetyp | Mögliche Gerätetypen innerhalb eines Clusters | Erklärung |
|-----------|---|---|
| SI4.4M-12 | SI4.4M-12 | Innerhalb eines Clusters darf ausschließlich der Gerätetyp SI4.4M-12 eingesetzt werden. |
| SI6.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | Ein Cluster kann aus einem Gerätetyp oder aus beiden Gerätetypen bestehen. Wenn beide Gerätetypen innerhalb des Clusters eingesetzt werden, muss der Master vom Gerätetyp SI8.0H-12 sein. |
| SI8.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | |

Cluster in 1-phasigen Single-Cluster-Systemen

| Gerätetyp | Mögliche Gerätetypen innerhalb eines Clusters | Erklärung |
|-----------|---|---|
| SI4.4M-12 | - | Der Gerätetyp SI4.4M-12 darf nicht im 1-phasigen Single-Cluster-System eingesetzt werden. |
| SI6.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | Ein Cluster kann aus einem Gerätetyp oder aus beiden Gerätetypen bestehen. Wenn beide Gerätetypen innerhalb des Clusters eingesetzt werden, muss der Master vom Gerätetyp SI8.0H-12 sein. |
| SI8.0H-12 | SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 | |

Anschluss der Wechselrichter Sunny Island in 1-phasigen Single-Cluster-Systemen

Bei einem 1-phasigen Single-Cluster-System müssen folgende Kabellängen und Leiterquerschnitte gleich ausgelegt sein:

- Vom Generator zu jedem Sunny Island
- Von jedem Sunny Island zum AC-Verteiler
- Von der Batteriesicherung zu jedem Sunny Island

Die gleiche Auslegung ist Voraussetzung für einen stabilen und symmetrischen Betrieb des Inselnetzsystems.

Hinweis zur PV-Anlage

Maximale Leistung der PV-Anlage

In Inselnetzsystemen ist die maximale Leistung der PV-Anlage von der Gesamtleistung der Sunny Island abhängig.

- Maximale Ausgangsleistung der PV-Anlage pro SI4.4M-12: 4600 W
- Maximale Ausgangsleistung der PV-Anlage pro SI6.0H-12: 9200 W
- Maximale Ausgangsleistung der PV-Anlage pro SI8.0H-12: 12000 W

Das Einhalten der maximalen Ausgangsleistung der PV-Anlage ist Voraussetzung für einen stabilen Betrieb des Inselnetzsystems.

3.4 Optionale Komponenten und Funktionen

Folgende Komponenten sind in einem Inselnetzsystem optional einsetzbar:

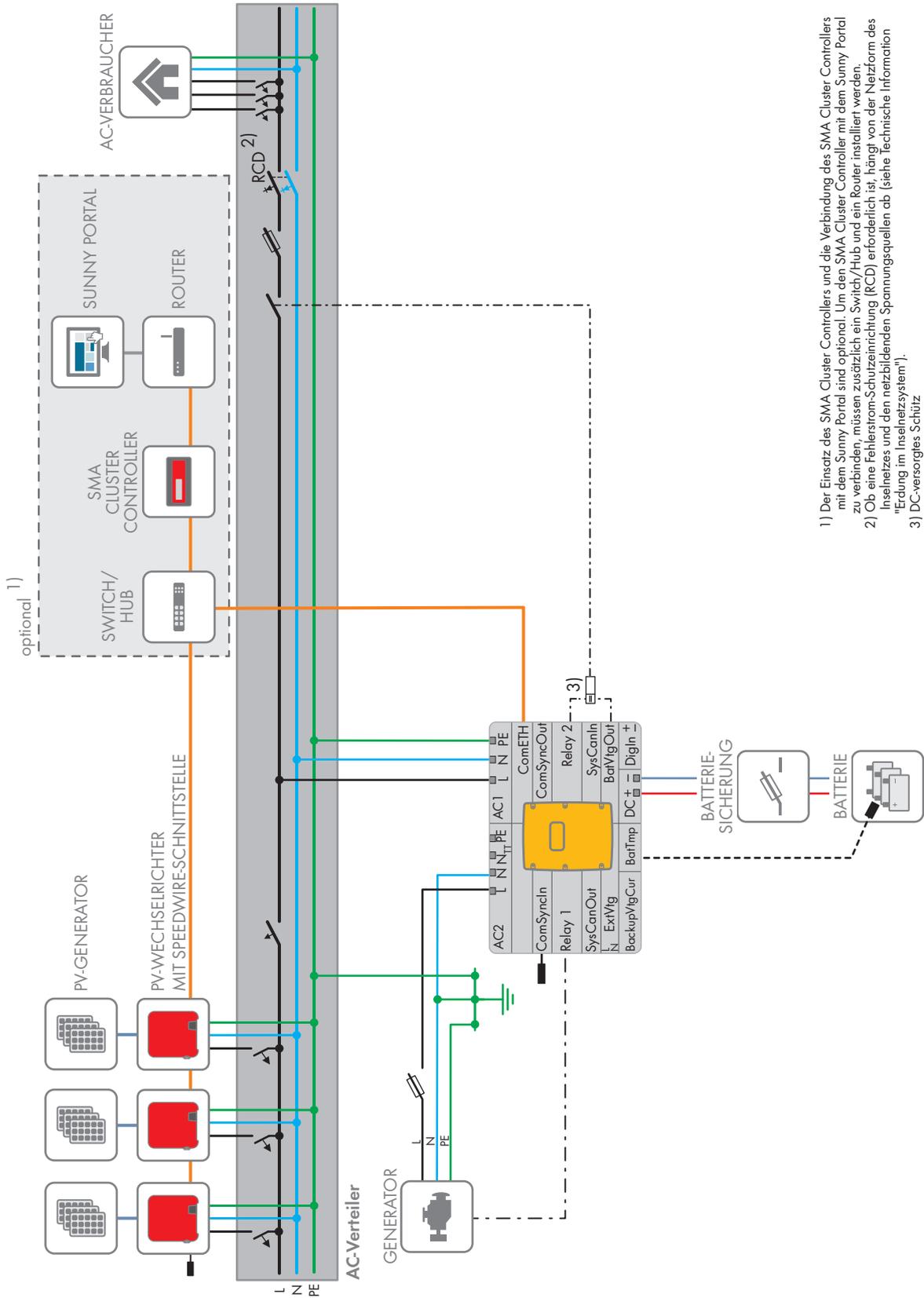
| Komponente | Beschreibung |
|------------------------|--|
| Lastabwurfschütz | Vom Sunny Island gesteuertes Schütz zum Trennen von Verbrauchern |
| SMA Cluster Controller | Fernüberwachung und Anlagenkonfiguration des Inselnetzsystems |
| Batteriestromsensor | Shunt zur Messung des Batteriestroms |

Sunny Island stellt folgende Funktionen für Inselnetzsysteme über 2 Multifunktionsrelais zur Verfügung (für weiterführende Informationen zum Anschluss siehe Betriebsanleitung des Sunny Island):

| Funktion | Beschreibung |
|---|--|
| Steuerung von Generatoren | Bei einer Generatoranforderung vom Generatormanagement des Sunny Island zieht ein Multifunktionsrelais an. Mit dem Multifunktionsrelais können Sie elektrisch fernstartfähige Generatoren steuern oder einen Signalgeber für Generatoren ohne Autostartfunktion anschließen. |
| Steuerung von Lastabwurfschützen | In Abhängigkeit vom Ladezustand der Batterie zieht ein Multifunktionsrelais an. Je nach Konfiguration des Sunny Island können Sie mit 1 Multifunktionsrelais einen 1-stufigen Lastabwurf oder mit 2 Multifunktionsrelais einen 2-stufigen Lastabwurf installieren. Die Grenzwerte für den Ladezustand der Batterie können Sie tageszeitabhängig einstellen. |
| Zeitsteuerung von externen Vorgängen | Externe Vorgänge können mit einem Multifunktionsrelais zeitgesteuert werden. |
| Ausgabe von Betriebszuständen und Warnmeldungen | Sie können Melder an die Multifunktionsrelais anschließen, um Betriebszustände und Warnmeldungen des Sunny Island ausgeben zu können. Pro Multifunktionsrelais kann 1 der folgenden Betriebszustände und Warnmeldungen ausgegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> • Generator läuft und ist zugeschaltet. • Ein Sunny Island gibt eine Fehlermeldung ab der Stufe 2 aus. Dabei werden nur die Fehlermeldungen innerhalb eines Clusters ausgewertet. • Ein Sunny Island gibt eine Warnung aus. Dabei werden nur die Warnungen innerhalb eines Clusters ausgewertet. • Im Single-System ist der Sunny Island in Betrieb. • In einem Cluster-System ist das jeweilige Cluster in Betrieb. • Im Single-System ist der Sunny Island im Derating. • In einem Cluster-System ist das jeweilige Cluster im Derating. |
| Steuerung eines Batterieraumlüfters | Wenn der Ladestrom zum Gasen der Batterie führt, zieht das Multifunktionsrelais an. Ein angeschlossener Batterieraumlüfter wird für mindestens 1 Stunde eingeschaltet. |
| Steuerung einer Elektrolyt-Pumpe | In Abhängigkeit vom Nennkapazitätsdurchsatz zieht das Multifunktionsrelais mindestens einmal pro Tag an. |
| Nutzung überschüssiger Energie | Ein Multifunktionsrelais zieht während der Konstantspannungsphase an und steuert so zusätzliche Verbraucher, die eventuell vorhandene, überschüssige Energie von AC-Quellen im Inselnetzsystem (z. B. einer PV-Anlage) sinnvoll verwenden können. |

4 Single-System

4.1 Verschaltungsübersicht



- 1) Der Einsatz des SMA Cluster Controllers und die Verbindung des SMA Cluster Controllers mit dem Sunny Portal sind optional. Um den SMA Cluster Controller mit dem Sunny Portal zu verbinden, müssen zusätzlich ein Switch/Hub und ein Router installiert werden.
- 2) Ob eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) erforderlich ist, hängt von der Netzform des Inselnetzes und den netzbildenden Spannungsquellen ab (siehe Technische Information "Erdung im Inselnetzsystem").
- 3) DC-versorgtes Schütz

Abbildung 5: Single-System

4.2 Anschluss des Sunny Island

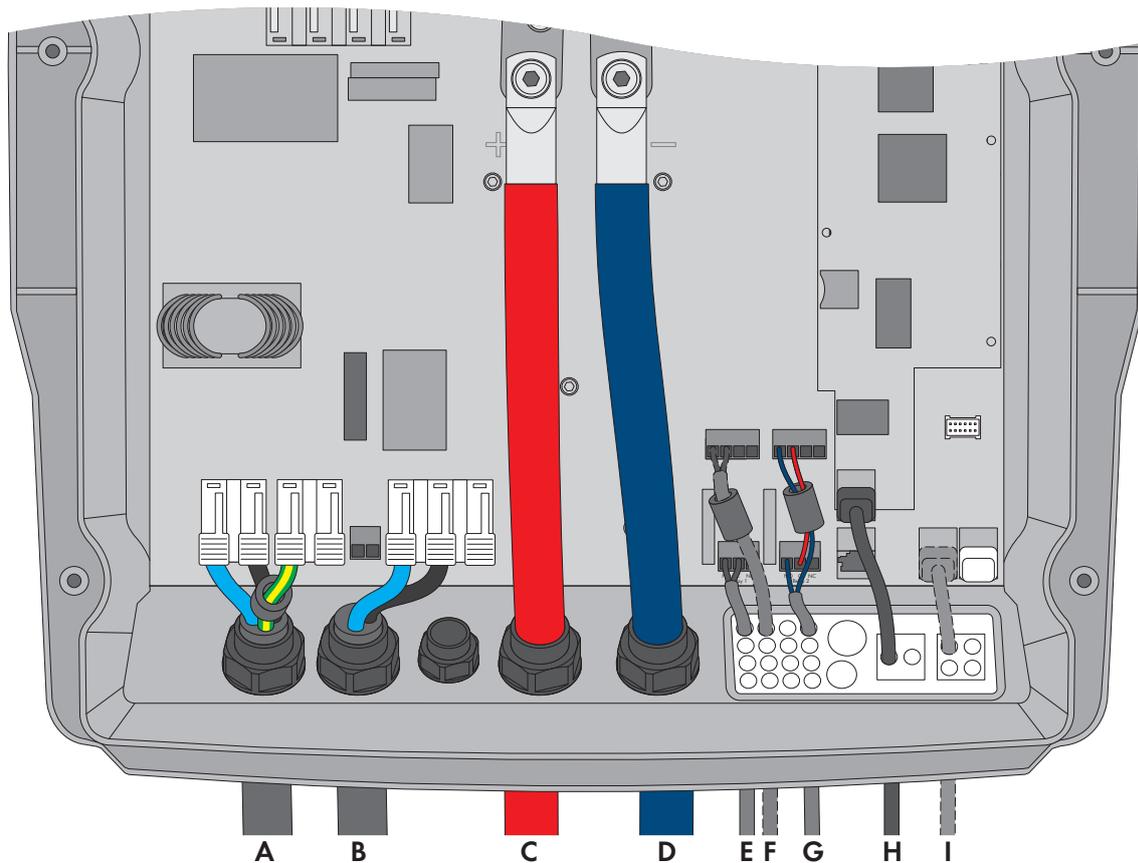


Abbildung 6: Anschluss des Sunny Island

| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|-----------------------------------|---|
| A | AC-Leistungskabel des Inselnetzes | Sunny Island: Anschluss an AC1 Loads/SunnyBoys Klemmen L, N und PE Leiterquerschnitt: maximal 16 mm ² Für PE mitgelieferten Ferrit verwenden. |
| B | AC-Leistungskabel des Generators | Sunny Island: Anschluss an AC2 Gen/Grid Klemmen L und N Leiterquerschnitt: maximal 16 mm ² Der Sunny Island muss über einen Schutzleiter am Anschluss AC1 oder AC2 mit dem Erdpotential verbunden sein. Der Leiterquerschnitt des Schutzleiters muss 10 mm ² oder größer sein. Wenn der Leiterquerschnitt kleiner ist, muss ein zusätzlicher Schutzleiter am Gehäuse mit dem Leiterquerschnitt des AC-Leistungskabels den Sunny Island mit dem Erdpotential verbinden. |
| C | Kabel DC+ | Anschluss der Batterie |
| D | Kabel DC- | Leiterquerschnitt: 50 mm ² bis 95 mm ² Kabeldurchmesser: 14 mm bis 25 mm Anzugsdrehmoment: 12 Nm |
| E | Steuerkabel Generator | Sunny Island: Anschlüsse Relay1 NO und Relay1 C Leiterquerschnitt: 0,2 mm ² bis 2,5 mm ² |

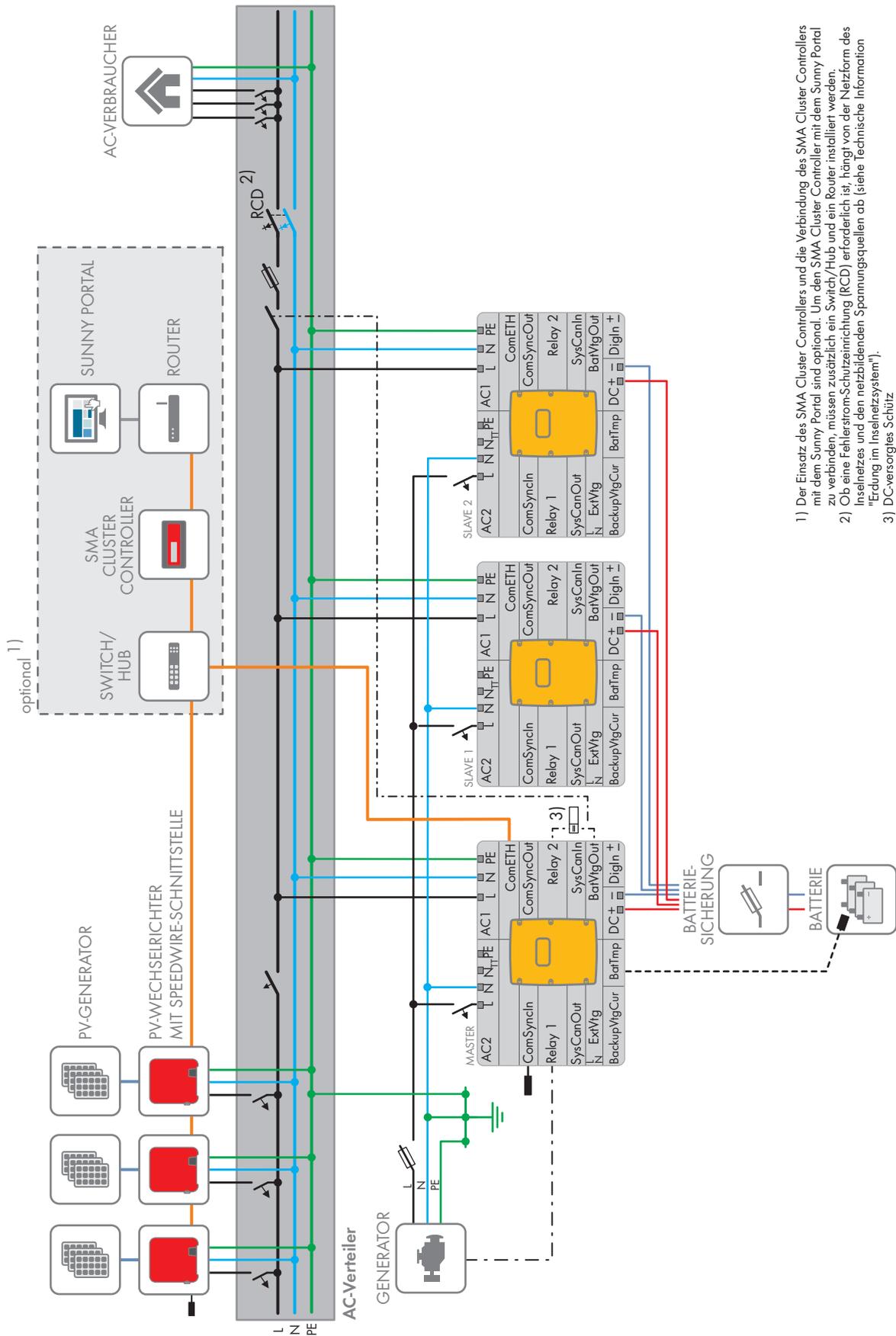
| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|---|--|
| F | Messkabel des Batterietemperatursensors | <p>Sunny Island: Anschluss BatTmp</p> <p>Nur bei Bleibatterien müssen Sie einen Batterietemperatursensor anschließen.</p> <p>Der Batterietemperatursensor muss in der Mitte des Batterieverbandes, im oberen Drittel der Batteriezelle montiert sein.</p> <p>Mitgelieferten Ferrit verwenden.</p> |
| G | Steuerkabel Lastabwurf | <p>Sunny Island: Das Steuerkabel an Anschlüsse Relay2 NO und BatVtgOut - anschließen.</p> <p>Innerhalb des Sunny Island die Anschlüsse Relay2 C und BatVtgOut+ verbinden.</p> <p>Leiterquerschnitt: 0,2 mm² bis 2,5 mm²</p> <p>Gesamter DC-Spannungsbereich wird am Anschluss BatVtgOut abgebildet. Der Anschluss BatVtgOut ist strombegrenzt und gegen Kurzschluss geschützt. Für BatVtgOut mitgelieferten Ferrit verwenden.</p> |
| H | Netzwerkkabel Speedwire | Anschluss ComETH |
| I | Datenkabel zur Lithium-Ionen-Batterie | <p>Sunny Island: Anschluss ComSyncln</p> <p>Nur bei Lithium-Ionen-Batterien müssen Sie ein Datenkabel an die Batterie anschließen. Der Kommunikationsbus muss am ersten und letzten Teilnehmer mit einem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein.</p> |

5 Single-Cluster-System

5.1 Verschaltungsübersicht 1-phasiges Single-Cluster-System

i Notwendige Gerätetypen für 1-phasige Single-Cluster-Systeme

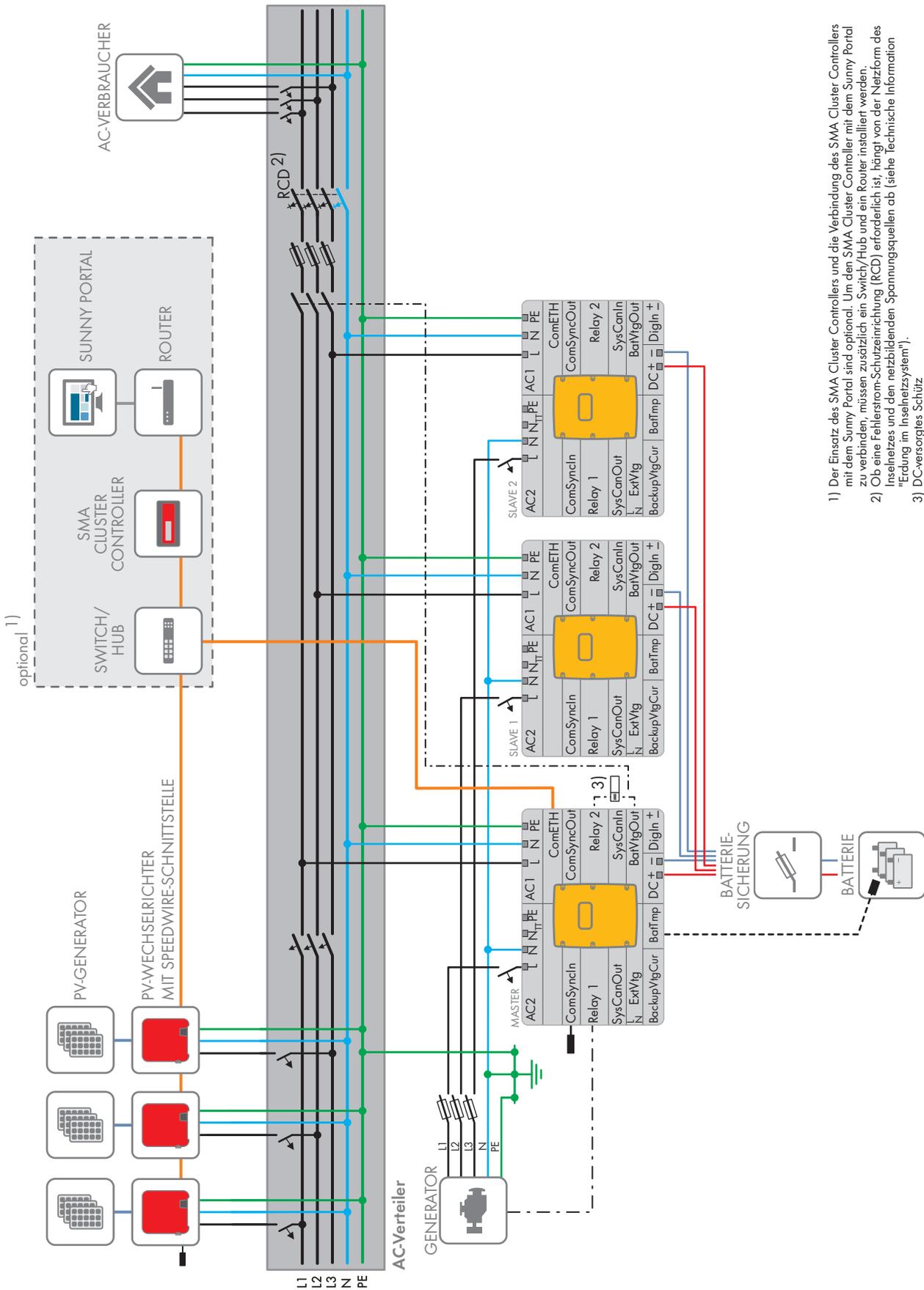
In 1-phasigen Single-Cluster-Systemen müssen die Sunny Island vom Gerätetyp SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 sein.



- 1) Der Einsatz des SMA Cluster Controllers und die Verbindung des SMA Cluster Controllers mit dem Sunny Portal sind optional. Um den SMA Cluster Controller mit dem Sunny Portal zu verbinden, müssen zusätzlich ein Switch/Hub und ein Router installiert werden.
- 2) Ob eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) erforderlich ist, hängt von der Netzform des Inselnetzes und den netzbildenden Spannungsquellen ab (siehe Technische Information "Erdung im Inselnetzsystem").
- 3) DC-versorgtes Schütz.

Abbildung 7: Verschaltungsübersicht 1-phases Single-Cluster-System, nur mit SI6.0H-12 oder SI8.0H-12 möglich

5.2 Verschaltungsübersicht 3-phasiges Single-Cluster-System



- 1) Der Einsatz des SMA Cluster Controllers und die Verbindung des SMA Cluster Controllers mit dem Sunny Portal sind optional. Um den SMA Cluster Controller mit dem Sunny Portal zu verbinden, müssen zusätzlich ein Switch/Hub und ein Router installiert werden.
- 2) Ob eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) erforderlich ist, hängt von der Netzform des Inselnetzes und den netzbildenden Spannungsquellen ab (siehe Technische Information "Erdung im Inselnetzsystem").
- 3) DC-versorgtes Schutz

Abbildung 8: Verschaltungsübersicht 3-phasiges Single-Cluster

5.3 Anschluss der Wechselrichter Sunny Island

5.3.1 Anschluss des Masters

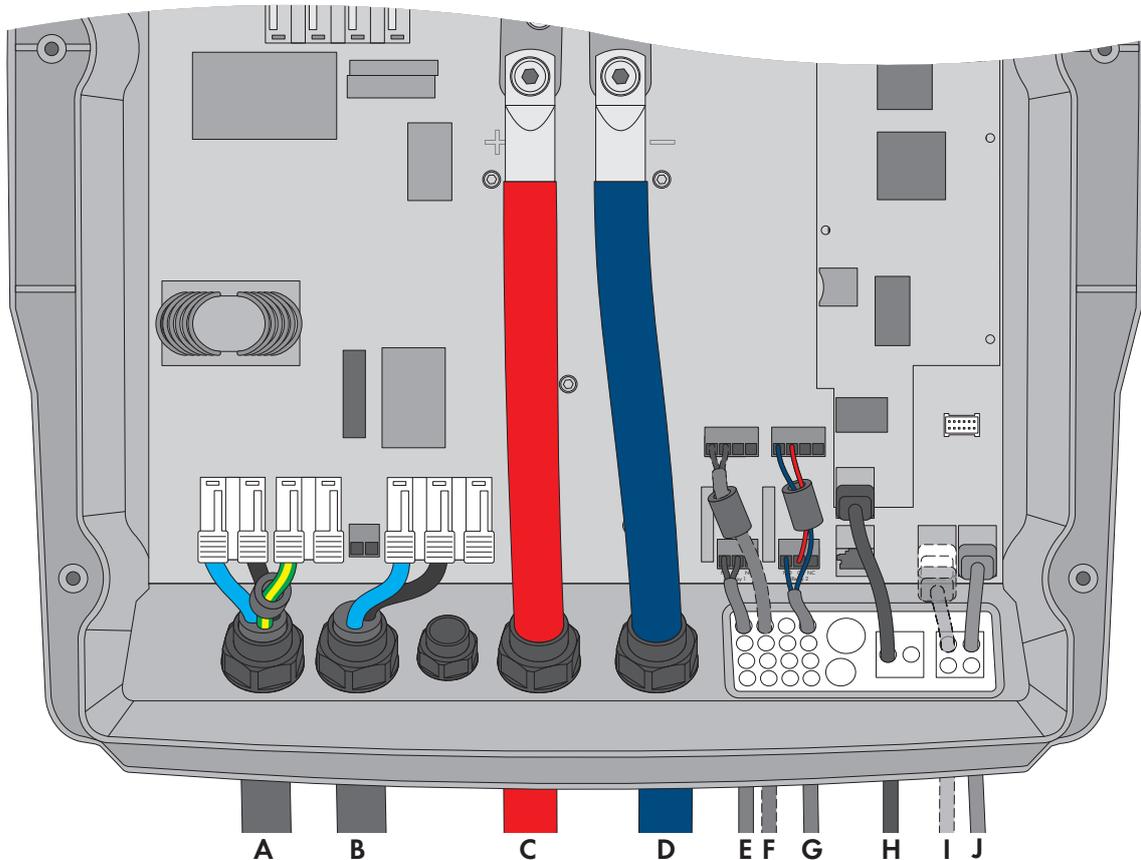


Abbildung 9: Anschluss des Masters im Single-Cluster-System

| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|--|--|
| A | AC-Leistungskabel des In- selnetzes | <p>Sunny Island: Anschluss an AC1 Loads/SunnyBoys Klemmen L, N und PE</p> <p>Single-Cluster-System: Master an den Außenleiter L1 anschließen. Leiterquerschnitt: maximal 16 mm²</p> <p>Für PE mitgelieferten Ferrit verwenden.</p> |
| B | AC-Leistungskabel des Ge- nerators | <p>Sunny Island: Anschluss AC2 Gen/Grid Klemmen L und N</p> <p>Generator: Master an den Außenleiter L1 anschließen. Leiterquerschnitt: maximal 16 mm²</p> <p>Bei einem 1-phasigen System müssen Kabellänge und Leiterquer- schnitt an jedem Sunny Island gleich ausgelegt sein.</p> <p>Der Sunny Island muss über einen Schutzleiter am Anschluss AC1 oder AC2 mit dem Erdpotenzial verbunden sein. Der Leiterquerschnitt des Schutzleiters muss 10 mm² oder größer sein. Wenn der Leiter- querschnitt kleiner ist, muss ein zusätzlicher Schutzleiter am Gehäuse mit dem Leiterquerschnitt des AC-Leistungskabels den Sunny Island mit dem Erdpotenzial verbinden.</p> |

| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|---|---|
| C | Kabel DC+ | Anschluss der Batterie |
| D | Kabel DC- | Bei einem Single-Cluster-System müssen Kabellänge und Leiterquerschnitt an jedem Sunny Island gleich ausgelegt sein. Leiterquerschnitt: 50 mm ² bis 95 mm ² Kabeldurchmesser: 14 mm bis 25 mm Anzugsdrehmoment: 12 Nm |
| E | Steuerkabel Generator | Sunny Island: Anschlüsse Relay1 NO und Relay1 C Leiterquerschnitt: 0,2 mm ² bis 2,5 mm ² |
| F | Messkabel des Batterietemperatursensors | Sunny Island: Anschluss BatTmp Nur bei Bleibatterien müssen Sie einen Batterietemperatursensor anschließen. Der Batterietemperatursensor muss in der Mitte des Batterieverbandes, im oberen Drittel der Batteriezelle montiert sein. Mitgelieferten Ferrit verwenden. |
| G | Steuerkabel Lastabwurf | Im Sunny Island Steuerkabel an Anschlüsse Relay2 NO und BatVtgOut - anschließen. Innerhalb des Sunny Island die Anschlüsse Relay2 C und BatVtgOut+ verbinden. Leiterquerschnitt: 0,2 mm ² bis 2,5 mm ² Gesamter DC-Spannungsbereich wird am Anschluss BatVtgOut abgebildet. Der Anschluss BatVtgOut ist strombegrenzt und gegen Kurzschluss geschützt. Für BatVtgOut mitgelieferten Ferrit verwenden. |
| H | Netzwerkkabel Speedwire | Anschluss ComETH |
| I | Datenkabel Batteriemangement | Sunny Island: Anschluss ComSyncln Nur bei Lithium-Ionen-Batterien müssen Sie ein Datenkabel an die Batterie anschließen. Der Kommunikationsbus muss am ersten und letzten Teilnehmer mit einem Abschlusswiderstand abgeschlossen sein. |
| J | Datenkabel für die interne Kommunikation im Cluster | Sunny Island: Anschluss ComSyncOut Anschluss des internen Kommunikationsbusses von Slave 1 |

5.3.2 Anschluss der Slaves

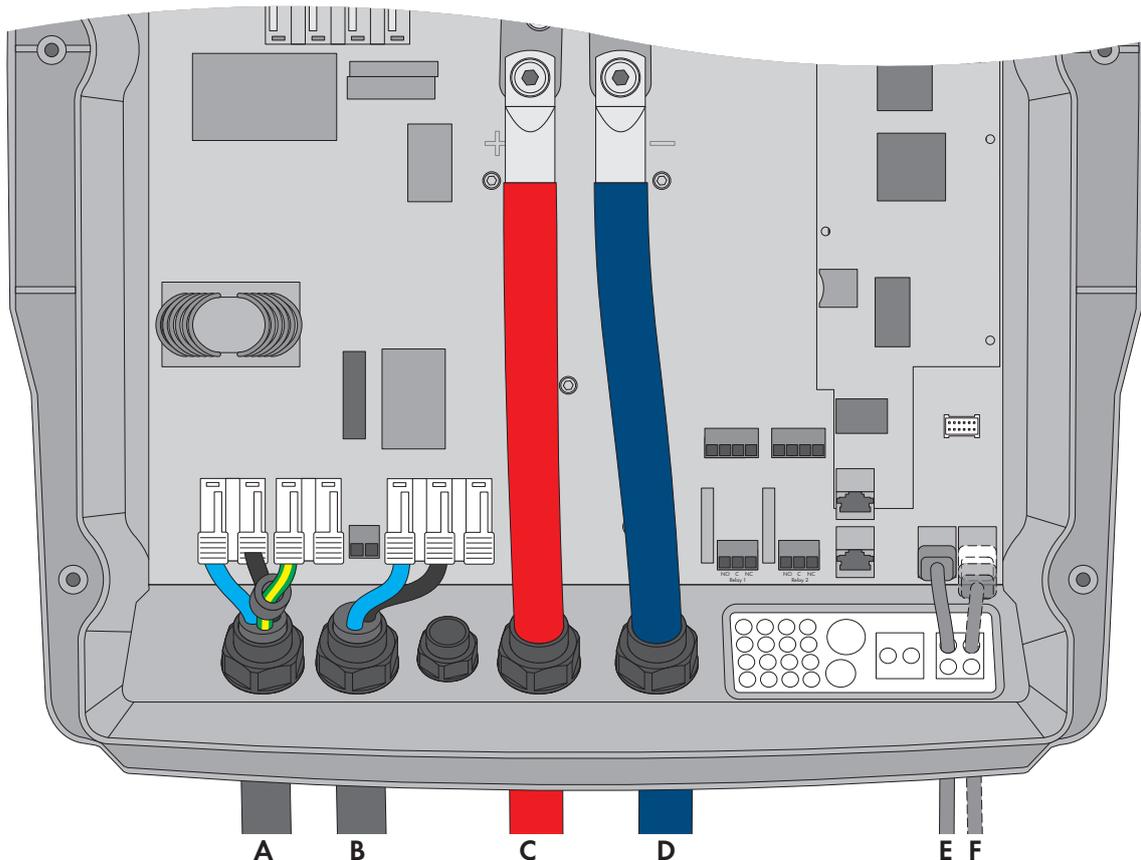


Abbildung 10: Anschluss der Slaves im Single-Cluster-System

| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|-----------------------------------|---|
| A | AC-Leistungskabel des Inselnetzes | <p>Sunny Island: Anschluss an AC1 Loads/SunnyBoys Klemmen L, N und PE</p> <p>Single-Cluster-System (1-phasig): Slave 1 und Slave 2 an den Außenleiter L1 anschließen.</p> <p>Single-Cluster-System (3-phasig): Slave 1 an den Außenleiter L2 anschließen, Slave 2 an den Außenleiter L3 anschließen.</p> <p>Bei einem 1-phasigen System müssen Kabellänge und Leiterquerschnitt an jedem Sunny Island gleich ausgelegt sein.</p> <p>Leiterquerschnitt: maximal 16 mm²</p> <p>Für PE mitgelieferten Ferrit verwenden.</p> |

| Position | Bezeichnung | Beschreibung / Hinweis |
|----------|---|---|
| B | AC-Leistungskabel des Generators | <p>Sunny Island: Anschluss des Generators an AC2 Gen/Grid Klemmen L und N</p> <p>Generator: Slave 1 an den Außenleiter L2 anschließen, Slave 2 an den Außenleiter L3 anschließen.</p> <p>Leiterquerschnitt: maximal 16 mm²</p> <p>Bei einem 1-phasigen System müssen Kabellänge und Leiterquerschnitt an jedem Sunny Island gleich ausgelegt sein.</p> <p>Der Sunny Island muss über einen Schutzleiter am Anschluss AC1 oder AC2 mit dem Erdpotenzial verbunden sein. Der Leiterquerschnitt des Schutzleiters muss 10 mm² oder größer sein. Wenn der Leiterquerschnitt kleiner ist, muss ein zusätzlicher Schutzleiter am Gehäuse mit dem Leiterquerschnitt des AC-Leistungskabels den Sunny Island mit dem Erdpotenzial verbinden.</p> |
| C | Kabel DC+ | Anschluss der Batterie |
| D | Kabel DC- | <p>Leiterquerschnitt: 50 mm² bis 95 mm²</p> <p>Kabeldurchmesser: 14 mm bis 25 mm</p> <p>Anzugsdrehmoment: 12 Nm</p> |
| E | Datenkabel für die interne Kommunikation im Cluster | <p>Sunny Island: Anschluss ComSyncIn</p> <p>Bei Slave 1: Anschluss des internen Kommunikationsbusses vom Master</p> <p>Bei Slave 2: Anschluss des internen Kommunikationsbusses von Slave 1</p> |
| F | Datenkabel für die interne Kommunikation im Cluster | <p>Sunny Island: Anschluss ComSyncOut</p> <p>Bei Slave 1: Anschluss des internen Kommunikationsbusses nach Slave 2</p> <p>Bei Slave 2: Den Abschlusswiderstand gesteckt lassen. Slave 2 ist ausschließlich mit Slave 1 verbunden.</p> |

6 Multicluster-System

i Notwendige Gerätetypen für Multicluster-Systeme

In Multicluster-Systemen für Inselnetze müssen folgende Gerätetypen verwendet werden:

- SI6.0H-12 (Sunny Island 6.0H)
- SI8.0H-12 (Sunny Island 8.0H)
- MC-BOX-6.3-11 (Multicluster-Box 6)
- MC-BOX-12.3-20 (Multicluster-Box 12)
- MC-BOX-36.3-11 (Multicluster-Box 36)

Eine Verschaltungsübersicht finden Sie in der Dokumentation der Multicluster-Box.

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme

Bevor Sie das System in Betrieb nehmen können, müssen Sie verschiedene Einstellungen vornehmen. Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise und gibt einen Überblick über die Schritte, die Sie in jedem Fall in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

| Vorgehensweise | Siehe |
|---|------------------------------------|
| 1. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen. | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 2. Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen. Dazu stehen Ihnen folgende Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Direktverbindung via WLAN • Direktverbindung via Ethernet • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 3. An der Benutzeroberfläche anmelden. | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 4. Grundkonfiguration über Installationsassistenten durchführen: <ul style="list-style-type: none"> • Single-System (System mit 1 Sunny Island) • Single-Cluster-System (System mit 3 Sunny Island) • Multicluster-System (System mit mehreren 3-phasigen Clustern) Dabei beachten, dass zum Ändern von netzrelevanten Parametern nach Ablauf der ersten 10 Betriebsstunden der persönliche SMA Grid Guard-Code vorhanden sein muss (siehe "Bestellformular für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com). | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 5. Über die Benutzeroberfläche die Funktionen der Multifunktionsrelais einstellen. | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 6. System starten. | Betriebsanleitung des Sunny Island |
| 7. Batteriestromsensor testen. | Kapitel 7.2, Seite 30 |
| 8. Generator testen. | Kapitel 7.3, Seite 31 |
| 9. PV-Anlage in Betrieb nehmen. | Kapitel 7.5, Seite 32 |
| 10. Inbetriebnahme abschließen. | Kapitel 7.7, Seite 33 |

7.2 Batteriestromsensor testen

Beim Einsatz von Bleibatterien kann zur genauen Messung des Batteriestroms ein Batteriestromsensor installiert werden.

Voraussetzung:

- Der Sunny Island muss in Betrieb sein (für Informationen zum Starten des Betriebs siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

Vorgehen:

1. Einen Verbraucher (z. B. einen 1 kW Heizstrahler) und im AC-Verteiler alle zugehörigen Schutzorgane einschalten.
2. Mit einem Zangenamperemeter den Batteriestrom messen.
3. Die Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
4. Als Installateur anmelden.
5. Den Parameter **Batterie > Batterie > Strom > Batteriestrom** ablesen.
 - Der Wert ist positiv und liegt im Bereich der Messtoleranz.
 - Der Wert ist nicht positiv oder liegt nicht im Bereich der Messtoleranz?
 Der Wert ist negativ, weil die Messkabel des Batteriestromsensors verpolt sind oder der Wert liegt nicht im Bereich der Messtoleranz, weil der falsche Typ des Batteriestromsensors eingestellt ist.
 - Batteriestromsensor korrekt installieren (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Richtigen Typ des Batteriestromsensors einstellen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

7.3 Generator testen

Voraussetzung:

- Der Sunny Island muss in Betrieb sein (für Informationen zum Starten des Betriebs siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

Vorgehen:

1. Im AC-Verteiler Schutzorgane für den Generator einschalten.
2. Die Leitungsschutzschalter der AC-Verbraucher einschalten.
3. Den Lasttrennschalter des Generators schließen.
 - Der Generator startet.
 - Der Generator startet nicht?
 Das Generatormanagement fordert den Generator nicht an.
oder
 Das angeschlossene Steuerkabel übermittelt das Startsignal nicht.
oder
 Der Generator ist nicht betriebsbereit.
 - Den Parameter **Generator > Generator > Manuelle Steuerung > Manuelle Generatorsteuerung** wählen und auf **Start** stellen. Dadurch starten Sie den Generator manuell (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Fehler in der Verkabelung beseitigen.
 - Mögliche Ursachen mit der Anleitung des Generatorherstellers herausfinden und beseitigen.
4. Über die Benutzeroberfläche prüfen, ob der Parameter **AC-Seite > Messungen externer Netzanschluss > Blindleistung > Phase L1 > Leistung externer Netzanschluss L1** eine Einspeiseleistung anzeigt. Wenn eine Einspeiseleistung angezeigt wird, hat der Sunny Island nach der Warmlaufzeit **Warmlaufzeit des Generators** das Inselnetz auf den Generator geschaltet.
 Wenn nach der Warmlaufzeit keine Einspeiseleistung angezeigt wird, Ereignismeldungen kontrollieren:
 - Über die Benutzeroberfläche das Menü **Ereignisse** wählen und die Ursache für die angezeigte Warnung oder den angezeigten Fehler beseitigen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

7.4 Lastabwurf testen

Voraussetzungen:

- Im System darf keine MC-BOX-6.3-11 und keine MC-BOX-36.3-11 installiert sein. In einem System mit MC-BOX-6.3-11 oder MC-BOX-36.3-11 ist der Lastabwurf Bestandteil der Multicluster-Box.
- In einem System mit MC-BOX-12.3-20 muss das zusätzliche Lastabwurfschütz an einem Multifunktionsrelais im Master des Extension Cluster angeschlossen.
- Der Sunny Island muss in Betrieb sein (für Informationen zum Starten des Betriebs siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).

Vorgehen:

1. Die Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Wechselrichters).
2. Als Installateur anmelden.
3. Den Parameter **Gerät > Multifunktionsrelais > Betriebsart > Betriebsart des Multifunktionsrelais** wählen.
4. Den Wert des Parameters für das Lastabwurfschütz notieren.
5. Den Parameter für das Lastabwurfschütz auf **Aus** stellen.

Lastabwurfschütz wirft die Verbraucher ab.

Lastabwurfschütz wirft die Verbraucher nicht ab?

Das Multifunktionsrelais für die Ansteuerung des Lastabwurfschützes wurde falsch konfiguriert.

oder

Es liegt ein Fehler in der Verdrahtung des Lastabwurfschützes vor.

- Konfiguration prüfen und Fehler beseitigen.
- Sicherstellen, dass das Multifunktionsrelais korrekt verdrahtet ist.

6. Den Parameter für das Lastabwurfschütz auf die notierte Einstellung stellen.

7.5 PV-Anlage in Betrieb nehmen

Für den Betrieb in einem Inselnetzsystem muss die PV-Anlage auf Inselnetzbetrieb eingestellt sein.

Vorgehen:

1. PV-Anlage in Betrieb nehmen (siehe Dokumentation der PV-Wechselrichter).
2. Wenn die SMA PV-Wechselrichter nicht werkseitig auf Inselnetzbetrieb eingestellt sind, Ländernorm oder Länderdatensatz der PV-Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb einstellen (siehe Dokumentation der PV-Wechselrichter).

7.6 Kommunikation im Multicluster-System testen

1. Die Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Wechselrichters).
2. Als Installateur anmelden.
3. Den Kommunikationstest an einem beliebigen Master im Multicluster-System aktivieren:
 - Die Benutzeroberfläche des Sunny Island für den ausgewählten Master aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Als Installateur anmelden.
 - Den Parameter **Aktivierung des Kommunikationstests zwischen den Clustern** auf **Ein** stellen.
4. Den Status des Kommunikationstests an jedem Master im Multicluster-System abfragen. Dazu immer die folgenden Schritte ausführen:

- Die Benutzeroberfläche des Sunny Island für den ausgewählten Master aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Als Installateur anmelden.
 - Den Parameter **Status des Kommunikationstests** wählen und den Wert ablesen.
 - ☑ Der Parameter **Status des Kommunikationstests** hat den Wert **OK**. Damit ist der Kommunikationstest am jeweiligen Master abgeschlossen.
 - ✗ Der Parameter **Status des Kommunikationstests** hat den Wert **Wait**?
Möglicherweise ist die Verkabelung des Kommunikationsbusses fehlerhaft.
 - Sicherstellen, dass die Kabellänge für die Multicenter-Kommunikation nicht übersteigt.
 - Sicherstellen, dass alle Kabel der Multicenter-Kommunikation korrekt angeschlossen sind (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Sicherstellen, dass die Abschlusswiderstände für die Multicenter-Kommunikation korrekt gesteckt sind (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
5. Wenn der Kommunikationstest an jedem Master im Multicenter-System abgeschlossen ist, den Kommunikationstest deaktivieren:
- Die Benutzeroberfläche des Sunny Island für den ausgewählten Master aufrufen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island).
 - Als Installateur anmelden.
 - Den Parameter **Aktivierung des Kommunikationstests zwischen den Clustern** auf **Off** stellen.

7.7 Inbetriebnahme abschließen

1. Über die Benutzeroberfläche die Konfiguration des Wechselrichters auf das System abstimmen (siehe Betriebsanleitung des Sunny Island). Dadurch können Sie z. B. die Lebensdauer der Batterie erhöhen.
2. Wenn die Voll-Ladung der Batterie abgeschlossen ist, alle Leitungsschutzschalter und Lasttrennschalter einschalten.
3. Um Serviceleistungen für das Sunny Island-System zu erhalten, die Systemdaten im Informationsbogen für Sunny Island-Systeme erfassen und an den Service senden (für Informationsbogen siehe www.SMA-Solar.com).

i Lastabwurf in den ersten beiden Betriebsstunden

Der vom Batteriemangement erfasste Ladezustand (SOC) und die verfügbare Batteriekapazität (SOH) der Batterie weichen bei einer neu angeschlossenen Batterie stark von den realen Werten für SOC und SOH ab. Diesen Abweichungen können in den ersten beiden Betriebsstunden mit der neuen Batterie zu einem Lastabwurf führen.

Im Betrieb nähern sich die vom Batteriemangement erfassten Werte an die realen Werte an.

8 Kontakt

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

- Art des installierten Systems (z. B. 3-phasiges Single-Cluster-System)
- Anzahl und Typ der Sunny Island
- Seriennummern der Sunny Island
- Firmware-Version der Sunny Island
- Angezeigte Fehlermeldung
- Typ der angeschlossenen Batterie
- Nennkapazität der Batterie
- Nennspannung der Batterie
- Typ der angeschlossenen Kommunikationsprodukte
- Typ und Größe zusätzlicher Energiequellen
- Wenn ein Generator angeschlossen ist:
 - Typ
 - Leistung
 - Maximaler Strom
- Wenn eine Multicluster-Box angeschlossen ist, Gerätetyp der Multicluster-Box

Um Serviceleistungen für das Sunny Island-System zu erhalten, müssen alle Systemdaten während der Inbetriebnahme im Informationsbogen für Sunny Island-Systeme erfasst und dem Service zugänglich gemacht werden (für Informationsbogen siehe www.SMA-Solar.com).

| | | | |
|-------------|--|--------------|--|
| Deutschland | SMA Solar Technology AG | Belgien | SMA Benelux BVBA/SPRL |
| Österreich | Niestetal | Belgique | Mechelen |
| Schweiz | Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +49 561 9522-1499 | België | +32 15 286 730 |
| | Monitoring Systems (Kommunikationsprodukte): +49 561 9522-2499 | Luxemburg | SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com |
| | Fuel Save Controller (PV-Diesel-Hybridssysteme): +49 561 9522-3199 | Luxembourg | |
| | 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. |
| | SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com | Magyarország | +420 387 6 85 111 |
| | | Slovensko | SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com |
| | | Türkiye | SMA Service Partner DEKOM Ltd. Şti. +90 24 22430605 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com |
| France | SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00 SMA Online Service Center : www.SMA-Service.com | Ελλάδα | SMA Service Partner AKTOR FM. |
| | | Κύπρος | Αθήνα +30 210 8184550 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com |

| | | | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|--|
| España Portugal | SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com | United Kingdom | SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899 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 | SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999 | 대한민국 | SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666 |
| South Africa | SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (08600 78669) International: +27 (0)21 826 0600 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com | Argentina Brasil Chile Perú | SMA South America SPA Santiago de Chile +562 2820 2101 |
| Other coun- tries | International SMA Service Line Niestetal 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423) SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com | | |

