

Manual

EN

Handleiding

NL

Manuel

FR

Anleitung

DE

Manual

ES

Användarhandbok

SE

Appendix

Solar Module

Inhalt

1. Zweck dieses Handbuchs

2. Allgemeines

3. Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation eines Solar-Photovoltaik-Systems

4. Mechanische Installation

- 4.1 Auswahl des Installationsortes
- 4.2 Auswahl des richtigen Stützrahmens
- 4.3 Montage am Boden
- 4.4 Montage auf dem Dach
- 4.5 Montage auf einem Mast
- 4.6 Allgemeine Installation

5. Elektrische Installation

- 5.1 Netzgekoppeltes Elektrosystem
- 5.2 Erdung
- 5.3 Allgemeine Installation

6. Inbetriebnahme und Wartung

- 6.1 Sperrdioden und Bypassdioden
- 6.2 Test, Inbetriebnahme und Fehlerbehebung
- 6.3 Fehlerbehebung bei Niedrigspannungen
- 6.4 Wartung

7. Haftungsausschluss

EN

NL

FR

DE

ES

SE

Appendix



victron energy

1. ZWECK DIESES HANDBUCHS

Dieses Handbuch enthält Informationen bezüglich der Installation und sicheren Handhabung.

Die Installateure müssen dieses Handbuch vor der Installation lesen und verstehen. Bei Fragen wenden Sie sich für ausführlichere Erläuterungen bitte an unsere Vertriebsabteilung. Bei der Installation eines Moduls sollte der Installateur stets die Sicherheitsmaßnahmen dieses Handbuchs sowie die örtlichen Bestimmungen befolgen.

Vor der Installation eines Solar-Photovoltaik-Systems sollte sich der Installateur erst mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen eines solchen Systems vertraut machen. Bewahren Sie dieses Handbuch zum späteren Nachschlagen (Pflege und Wartung) sowie im Falle eines Verkaufs bzw. der Entsorgung dieses Moduls an einem sicheren Ort auf.

2. Allgemeines

Die Installation von Photovoltaik-Systemen erfordert unter Umständen fachbezogene Fähigkeiten und Kenntnisse. Die Installation sollte nur durch ausgebildete Personen durchgeführt werden.

Jedes Modul wird mit einem fest montierten Anschluss geliefert. Für eine leichtere Installation können wir auf Wunsch die geeigneten Kabel zur Verfügung stellen.

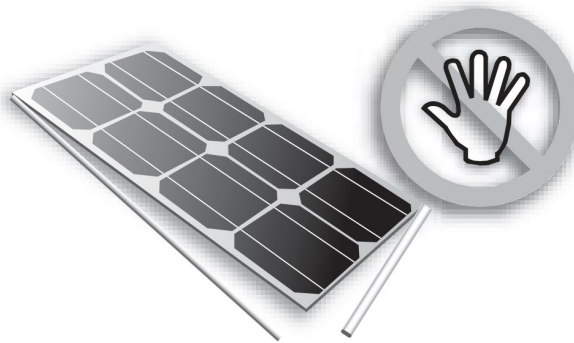
Der Installateur übernimmt das Risiko sämtlicher Verletzungen, einschließlich Stromschlägen, die während der Installation möglich sind.

Ein einzelnes Modul kann Gleichspannungen von über 30 Volt erzeugen, wenn es dem Sonnenlicht direkt ausgesetzt ist. Der Kontakt mit einer Gleichspannung von 30V oder mehr kann gefährlich sein.

Das Modul darf nicht unter Last abgetrennt werden.

Photovoltaik-Solar-Module wandeln Lichtenergie in Gleichstrom um. Sie sind für die Nutzung im Freien konzipiert. Die Module lassen sich auf dem Boden, auf Dächern, Fahrzeugen oder Booten montieren. Es obliegt der Verantwortung des System-Designers und des Installateurs, ein geeignetes Stützwerk zu wählen. Im Folgenden wird auf die Verwendung von Befestigungslöchern hingewiesen.

Versuchen Sie nicht, die Module zu zerlegen und entfernen Sie keine Leistungsschilder oder Bestandteile von den Modulen.



Verwenden Sie auf der Moduloberfläche keine Farbe oder Klebstoffe.

Verwenden Sie keine Spiegel oder Lupen, um das Sonnenlicht künstlich auf die Module zu konzentrieren. Setzen Sie die Rückseitenfolien nicht dem direkten Sonnenlicht aus.



Befolgen Sie bei der Installation alle örtlichen, regionalen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen. Sofern erforderlich, holen Sie eine Baugenehmigung ein.

EN

NL

FR

DE

ES

SE

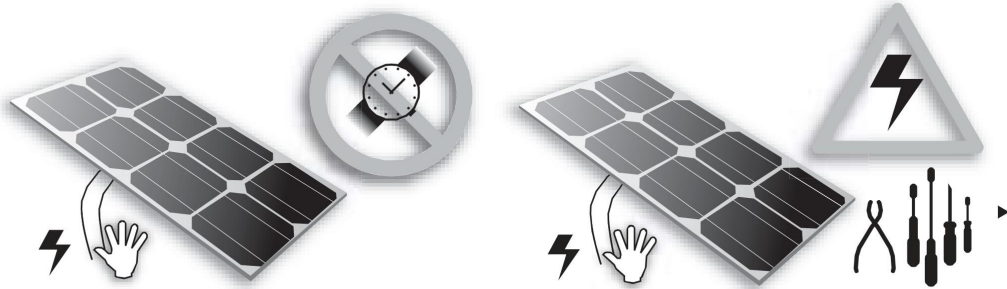
Appendix

3. Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation eines Solar-Photovoltaik-Systems

Solarmodule erzeugen elektrische Energie, wenn Licht auf ihre vordere Oberfläche scheint. Die Gleichspannung kann bei über 30 V liegen. Wenn mehrere Module in Serie geschaltet werden, entspricht die Gesamtspannung der Summe der einzelnen Modulspannungen. Wenn mehrere Module parallel geschaltet werden, entspricht der Gesamtstrom der Summe der Ströme der einzelnen Module.

Achten Sie darauf, dass sich während des Transports und der Installation der mechanischen und elektrischen Bestandteile keine Kinder in der Nähe des Systems aufhalten.

Decken Sie das Modul während der Installation vollständig mit einem lichtundurchlässigen Material ab, damit kein Strom erzeugt wird. Tragen Sie während der Installation der Photovoltaikanlage oder bei der Fehlerbehebung keine metallischen Ringe, Uhrenbänder, Ohr-, Nasen-, Lippenringe oder anderen metallischen Gegenstände.



Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für Arbeiten an Elektroinstallationen zugelassen sind.

Befolgen Sie die Sicherheitsbestimmungen aller anderen Bestandteile, die in dem System verwendet werden, einschließlich der für die Bedrahtung und Kabel, Stecker, Laderegler, Wechselrichter, Akkus und aufladbaren Batterien, etc.

Verwenden Sie nur Geräte, Stecker, Bedrahtungen und Stützrahmen, die für ein Solarsystem geeignet sind. Verwenden Sie innerhalb eines bestimmten Photovoltaik-Systems stets denselben Modultyp.

Die elektrischen Kenndaten liegen innerhalb ± 10 Prozent der angegebenen Werte von I_{sc} , V_{oc} und P_{max} unter Standard-Testbedingungen (Beleuchtungsichte 100mW/cm^2 , AM 1,5 Spektrum und eine Zelltemperatur von 25°C (77°F)).

Unter normalen Außenbedingungen erzeugt das Modul Strom und Spannungen, die sich von den im Datenblatt unterscheiden. Die Werte des Datenblatts sind Werte, die unter Standard-Testbedingungen erwartet werden. Dementsprechend müssen bei der Gestaltung des Systems, die Werte für den Kurzschlussstrom und die Leerlaufspannung mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die Komponentenspannung, Strombelastbarkeit der Leiter, Größe der Sicherungen und die Größe der an die Module oder den Systemausgang angeschlossenen Regelgeräte zu bestimmen.

4. Mechanische Installation

4.1 Auswahl des Installationsortes

Wählen Sie für die Installation des Moduls einen geeigneten Ort.

Die Module sollten in nördlichen Breiten nach Süden und in südlichen Breiten nach Norden ausgerichtet werden.

Ausführlichere Informationen über den besten Neigungswinkel der Anlage finden Sie in den Handbüchern für Standard-Photovoltaikanlagen oder bei einem namhaften Solar-Installateur oder Systemintegrator.

Das Modul sollte tagsüber nie im Schatten liegen.

Verwenden Sie das Modul nicht in Nähe von Geräten oder an Orten, wo entflammbare Gase erzeugt werden oder sich ansammeln könnten.

4.2 Auswahl des richtigen Stützrahmens

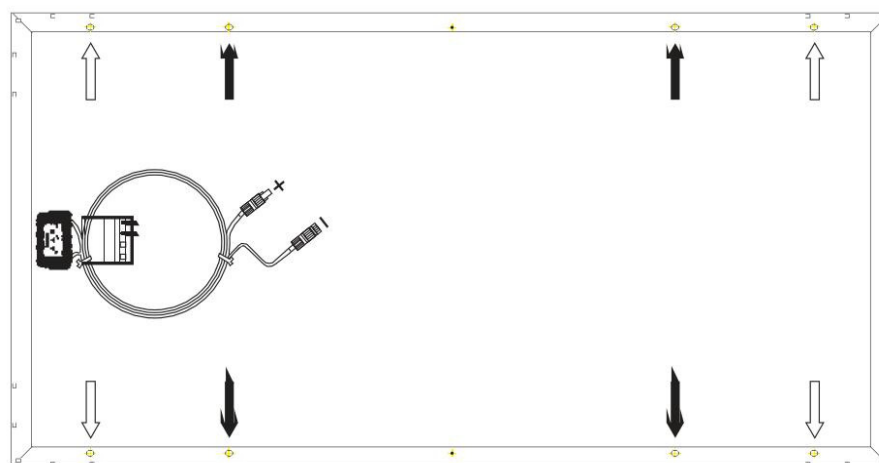
Beachten Sie stets die Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen, die mit den mit den Modulen verwendeten Stützrahmen mitgeliefert werden.

Versuchen Sie nicht, Löcher in die gläserne Oberfläche des Moduls zu bohren. In einem solchen Fall erlischt die Garantie.

Bohren Sie zur Montage keine zusätzlichen Löcher in den Rahmen der Module. In einem solchen Fall erlischt die Garantie.

Bei normalen Installationen müssen die Module mithilfe der vier Verankerungspunkte sicher am Montagegestell befestigt werden.

Erwartet man eine zusätzliche Belastung durch Wind oder Schnee, werden noch weitere Verankerungspunkte genutzt. Einzelheiten finden Sie in der Zeichnung unten. Die Berechnung der Belastungen obliegen dem Systemdesigner bzw. Installateur.



↑ Mounting holes for normal installation

↑ For high wind and snow-loads, these mounting holes must also be used

Das Stützgestell für das Modul muss aus langlebigem, korrosions- und UV-beständigem Material sein.

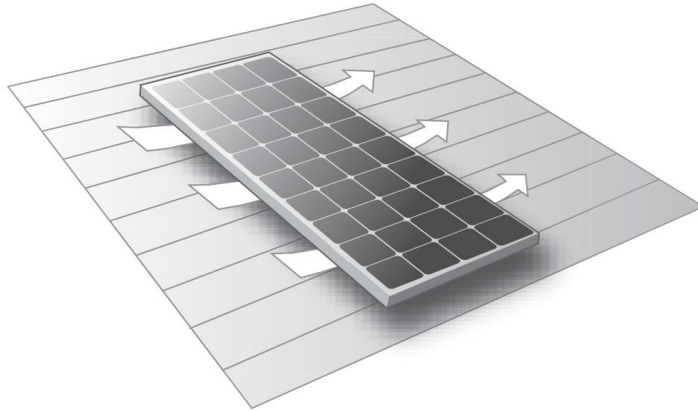
4.3 Montage am Boden

Achten Sie bei der Auswahl der Installationshöhe in Gebieten, in denen heftige Schneefälle erwartet werden, darauf, dass das untere Ende des Moduls nicht lange von Schnee bedeckt wird. Stellen Sie außerdem sicher, dass der untere Teil des Moduls hoch genug angebracht wird, damit keine Pflanzen oder Bäume Schatten darauf werfen und bei Wind kein Sand bzw. Steine das Modul beschädigen können.

4.4 Montage auf dem Dach

Bei der Installation eines Moduls auf einem Dach oder Gebäude stellen Sie sicher, dass es sicher befestigt ist, und bei Belastungen durch Wind oder Schnee nicht herunterfällt.

Sorgen Sie zur Kühlung für ausreichende Durchlüftung unter einem Modul (mindestens 10 cm Luftzwischenraum zwischen dem Modul und der Montageoberfläche).



Stellen Sie bei einer Installation auf einem Dach sicher, dass die Dachkonstruktion dafür geeignet ist. Außerdem müssen sämtliche Durchbrüche des Dachs, die zur Montage des Moduls erforderlich sind, ordnungsgemäß versiegelt werden, um undichte Stellen zu verhindern.

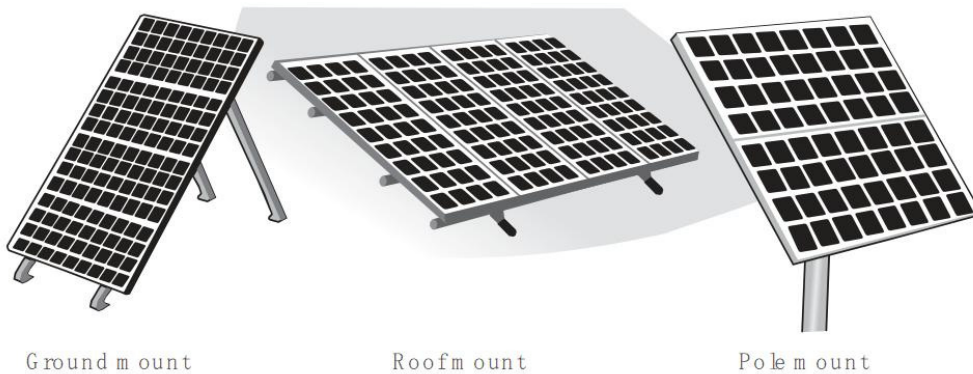
In manchen Fällen ist ein spezieller Stützrahmen erforderlich.

Die Installation von Solarmodulen auf dem Dach kann sich auf die Brandsicherheit des Hauses auswirken.

Die Module sind mit der Brandklasse C bewertet und können auf einem Dach der Klasse A montiert werden. Installieren Sie Module zur Vermeidung von Unfällen nicht bei starkem Wind auf einem Dach bzw. Gebäude.

4.5 Montage auf einem Mast

Bei der Installation auf einem Mast, wählen Sie einen Mast bzw. eine Montagestruktur für das Modul, der/die den für die Gegend erwarteten Winden standhalten kann.



4.6 Allgemeine Installation

Die Montage der Module muss mithilfe der vorgebohrten Befestigungslöcher im Rahmen erfolgen. Normalerweise verwendet man zur Montage des Moduls die vier symmetrischen Befestigungspunkte an der Innenseite des Modulrahmens.

Werden übermäßige Belastungen durch Wind oder Schnee erwartet, müssen alle acht Befestigungslöcher verwendet werden. Heben Sie das Modul nicht am Verteilerkasten oder den elektrischen Leitungen an.

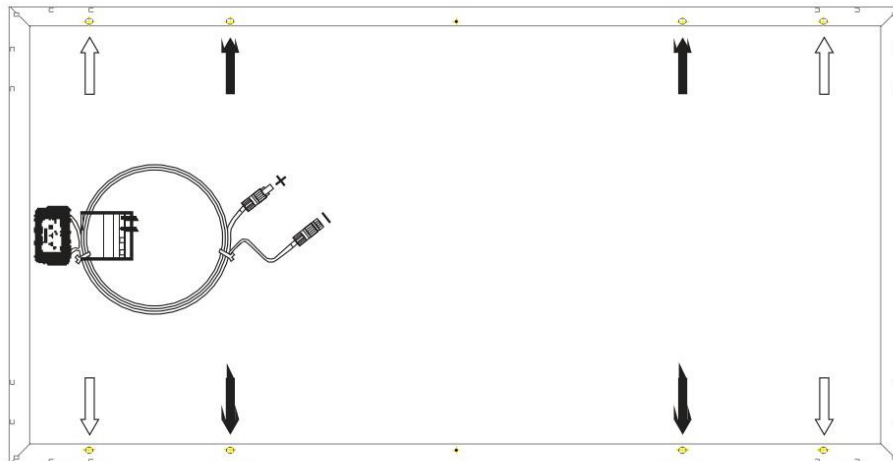
Stellen Sie sich nicht auf das Modul bzw. treten Sie nicht darauf.

Lassen Sie das Modul nicht fallen und lassen Sie keine Gegenstände auf das Modul fallen.

Platzieren Sie keine schweren Gegenstände auf dem Modul, um zu vermeiden, dass das Glas bricht.

Setzen Sie das Modul auf allen Oberflächen sanft ab.

Ein unsachgemäßer Transport bzw. eine unsachgemäße Installation kann das Modul beschädigen.



↑ Mounting holes for normal installation

↑ For high wind and snow-loads, these mounting holes must also be used

EN

NL

FR

DE

ES

SE

Appendix

5. Elektrische Installation

Dieses Handbuch beschreibt einige der wichtigsten Anwendungsbeispiele.

5.1 Netzgekoppeltes Elektrosystem

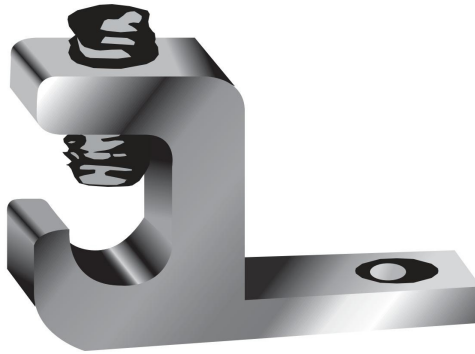
Der durch die Photovoltaikanlage erzeugte Gleichstrom kann auch in Wechselstrom umgewandelt und in ein Versorgungsnetz eingespeist werden. Da die örtlichen Stromversorger bezüglich des Anschlusses von erneuerbaren Energiesystemen von Region zu Region unterschiedliche Bestimmungen haben, sollten Sie zur Planung eines solchen Systems einen hierfür qualifizierten Fachmann hinzuziehen. Für gewöhnlich sind für die Installation solcher Systeme Genehmigungen erforderlich und die Stromversorger müssen ein solches System formell genehmigen und prüfen, bevor es zugelassen wird.

5.2 Erdung

Der Modulrahmen muss ordnungsgemäß geerdet werden. Der Erdungsdraht muss am Modulrahmen ordnungsgemäß befestigt werden, um einen guten elektrischen Kontakt sicher zu stellen. Verwenden Sie den für diesen Draht empfohlenen oder einen äquivalenten Anschluss.

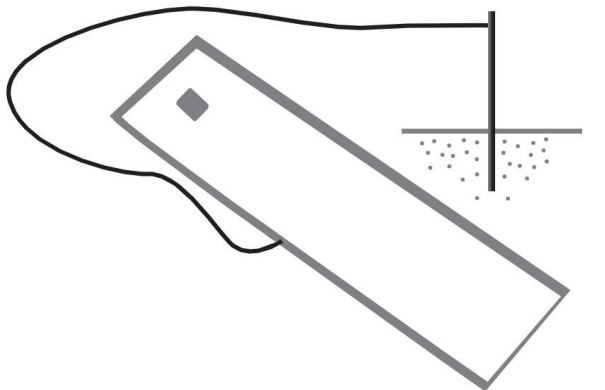
Besteht der Stützrahmen aus Metall, muss die Oberfläche des Rahmens galvanisiert sein und über eine hervorragende Leitfähigkeit verfügen.

Wir empfehlen für die Erdung eine eingelagerte Erdungsklemme (Der Hersteller empfiehlt Kat. Nr. GBL4-DBT i). Entfernen Sie zunächst vorsichtig 16 mm des Isoliermaterials vom Erdungsdraht. Vermeiden Sie dabei, die Leitungen einzuschneiden oder zu durchtrennen. Führen Sie den Draht durch die Füße der Klemme (siehe Abbildung) und schrauben Sie die Schlitzschraube herunter. Achten Sie darauf, dass Sie den Kern des Drahtes nicht beschädigen. Ziehen Sie dann die Schraube fest.

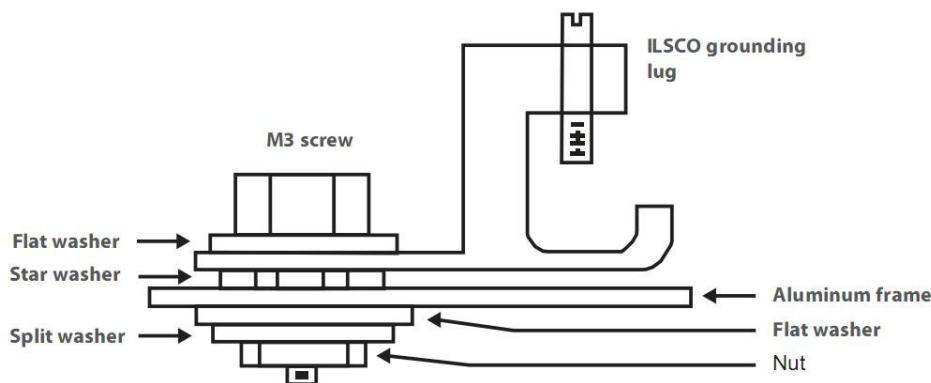


Führen Sie den Erdungsdraht hier ein.

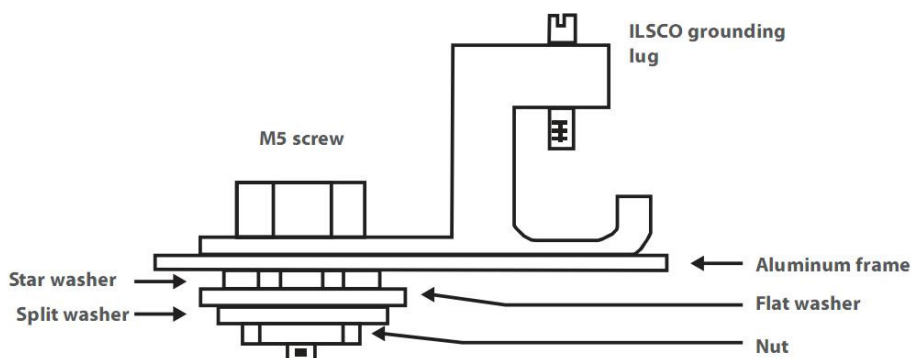
Als nächstes befestigen Sie die empfohlene ILSCO-Erdungsklemme mithilfe einer M3 oder M5 Schraube aus rostfreiem Stahl und dem Befestigungsmaterial wie unten gezeigt am Aluminiumrahmen. Beachte: Es sind Erdungslöcher in zwei Größen vorhanden. Das kleinere ist ein Auslaufmodell. Die Befestigungsteile zur Anbringung der Erdungsklemme sind dieselben, ausgenommen, dass für die M3 Schraube eine zusätzliche Stahlunterlegscheibe direkt unter den Schraubenkopf der M3 montiert wird. Die Zahnscheibe wird direkt unter der Erdungsklemme angebracht und stellt den elektrischen Kontakt her, indem sie die eloxierte Beschichtung des Aluminiumrahmens durchdringt. Zur Schraubenbaugruppe gehören außerdem eine Stahlunterlegscheibe, dann eine Federscheibe und schließlich eine Schraubenmutter, zur Sicherung des gesamten Aufbaus (siehe Abbildung). Das für die Schraubenkombination M3 bzw. M5 empfohlene Anzugsdrehmoment beträgt 0,8 NM bzw. 0,15 NM.



victron energy



For module with Ø4mm grounding holes



For module with Ø5.1mm grounding holes

5.3 Allgemeine Installation

Verwenden Sie niemals Module mit unterschiedlicher Konfiguration im selben System. Die Höchstzahl an Modulen (N) = $V_{\text{max System}} / [V_{\text{oc}}(\text{bei STC})]$.

Mehrere Module werden in Serie und dann parallel geschaltet, um ein PV-Feld zu bilden. Dies geschieht insbesondere für Anwendungen mit einer hohen Betriebsspannung. Wenn mehrere Module in Serie geschaltet werden, entspricht die Gesamtspannung der Summe der einzelnen Spannungen.

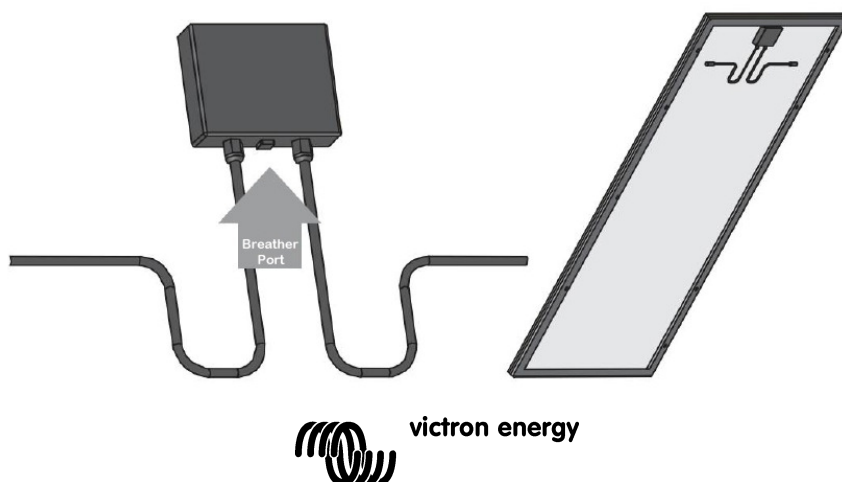
Bei Anwendungen, die höhere Stromstärken erfordern, können mehrere Photovoltaikmodule parallel geschaltet werden. Die Gesamtstromstärke entspricht dann der Summe der einzelnen Stromstärken.

Das Modul ist mit Steckern zur Verbindung mit den elektrischen Anschlüssen des Systems ausgestattet.

Beachten Sie die örtlichen Verkabelungsvorschriften, um die Kabelgröße, den Kabeltyp und die Temperatur des Systems zu bestimmen.

Der Leiterquerschnitt der Kabel und die Leistung der Stecker müssen so gewählt werden, dass sie für den maximalen Kurzschlussstrom des Systems geeignet sind (Empfohlener Leiterquerschnitt der Kabel ist 4 mm² für ein einzelnes Modul und der Nennstrom für einen Stecker größer als 10 A). Ist dies nicht der Fall, überhitzen Kabel und Stecker bei hohen Stromstärken. Bitte beachten Sie, dass die obere Temperaturbegrenzung für Kabel bei $\geq 85^\circ\text{C}$ und bei Steckern bei $\geq 105^\circ\text{C}$ liegt.

Der Verteilerkasten hat eine Lüftungsöffnung. Diese muss bei der Montage nach unten zeigen und darf nicht dem Regen ausgesetzt werden. Daher muss sich der Verteilerkasten bei der Montage an der höher liegenden Seite des Moduls befinden.



6. Betrieb und Wartung

6.1 Sperrdioden und Bypassdiode

Sperrdioden verhindern, dass Strom von der Batterie in das Modul fließt, wenn kein Strom erzeugt wird. Es wird empfohlen, Sperrdioden zu verwenden, wenn kein Laderegler verwendet wird. Ihr Fachhändler kann Ihnen die geeigneten Typen empfehlen. Bei Systemen, bei denen mehr als zwei Module in Serie geschaltet sind, kann durch die Zellen, die teilweise oder ganz im Schatten liegen, wenn ein sich ein Modul teilweise im Schatten befindet, ein hoher Rückstrom fließen. Dieser Strom kann die betroffenen Zellen sehr heiß werden lassen und kann sogar das Modul beschädigen. Um das Modul vor solchen hohen Rückströmen zu schützen, werden in ihm Bypassdioden eingesetzt. Bei allen Modulen sind im Verteiler-Kasten schon Bypass-Dioden eingebaut. Für den unwahrscheinlichen Fall eines Defekts lassen sich diese leicht ersetzen. Schützen Sie sich während der Reparatur oder Wartung des Solarstromsystems vor Stromschlägen.

6.2 Test, Inbetriebnahme und Fehlerbehebung

Überprüfen Sie sämtliche elektrischen und elektronischen Bestandteile des Systems, bevor Sie es verwenden. Befolgen Sie die Anweisungen in den Handbüchern, die mit den Bestandteilen und Geräten geliefert werden.

Testen Sie die in Serie geschalteten Module, bevor Sie sie an das System anschließen.

Überprüfen Sie die Leerlaufspannung jedes Moduls der Reihe mit einem digitalen Multimeter (Empfohlen Fluke 170 Serie). Die gemessenen Werte müssen der Summe der Leerlaufspannung des Einzelmoduls entsprechen. Sie finden die Nennspannung bei den technischen Daten des verwendeten Modultyps. Wenn der gemessene Wert deutlich unter dem erwarteten Wert liegt, gehen Sie bitte wie im Kapitel "Fehlerbehebung bei Niederspannung" beschrieben vor.

Überprüfen Sie den Kurzschlussstrom jedes in Serie geschalteten Stromkreises. Er kann direkt mit einem digitalen Multi-Meter (empfohlen Fluke 170 Serie) gemessen werden, der an zwei Klemmen des Stromkreises der Serie oder des Moduls angelegt wird oder mit einer beliebigen Last wie einer PV-Beleuchtung, um eine grobe Messung vorzunehmen. Achtung: Die Nennskala des Strommessgeräts oder der Nennstrom der Last muss 1,25-mal höher sein, als der Nennkurzschlussstrom des Moduls in Serie. Sie finden den Nennstrom bei den technischen Daten des verwendeten Modultyps. Der gemessene Wert kann abhängig von den Wetterbedingungen, der Tageszeit und der Beschattung des Moduls stark variieren.

6.3 Fehlerbehebung bei Niederspannungen

Bestimmen Sie die übliche und die übermäßige Niederspannung. Normalerweise ist die hier erwähnte Niederspannung der Abfall der Leerlaufspannung des Moduls, der durch den Temperaturanstieg der Solarzelle oder eine geringere Bestrahlungsstärke verursacht wird. Eine übermäßige Niederspannung wird normalerweise durch fehlerhafte Anschlüsse der Klemmen oder eine defekte Bypassdiode verursacht.

Überprüfen Sie zunächst alle Verbindungen, um sicher zu stellen, dass kein offener Stromkreis oder fehlerhafter Anschluss vorliegt.

Überprüfen Sie die Leerlaufspannung eines jeden Moduls:

Decken Sie die Module vollständig mit einem lichtundurchlässigen Material ab.

Unterbrechen Sie die Verkabelung an beiden Modulanschlüssen.

Entfernen Sie das lichtundurchlässige Material von dem zu überprüfenden Modul und messen Sie die Leerlaufspannung an seinen Anschlüssen.

Wenn die gemessene Spannung nur die Hälfte des Nennwertes beträgt, weist das auf eine defekte Bypassdiode hin. Beachten Sie hierzu 'Überprüfen und Ersetzen von Bypassdioden'.

Ist die Bestrahlungsstärke nicht niedrig und weicht die Spannung zwischen den Anschlussklemmen um über 5 Prozent vom Nennwert ab, weist das auf eine fehlerhafte elektrische Verbindung hin.

6.4 Wartung

Für eine optimale Leistung des Moduls empfehlen wir die folgenden Wartungsarbeiten:

Säubern Sie die Glasoberfläche des Moduls sofern erforderlich. Verwenden Sie zur Reinigung immer Wasser und einen weichen Schwamm oder ein Tuch. Ein mildes, nicht scheuerndes Reinigungsmittel kann verwendet werden, um hartnäckigen Schmutz zu entfernen.

Überprüfen Sie alle sechs Monate die elektrischen und mechanischen Verbindungen, um sicherzustellen, dass sie sauber, sicher und unbeschädigt sind.

Ziehen Sie bei auftretenden Problemen einen Fachmann hinzu. Achtung: Befolgen Sie die Wartungsanweisungen aller im System verwendeten Bestandteile, wie Stützrahmen, Laderegler, Wechselrichter, Batterien, etc.

7. Haftungsausschluss

Da sich die Verwendung dieses Handbuches und die Installationsbedingungen bzw. -methoden, der Betrieb, die Nutzung und Wartung des Photovoltaik (PV)-Produkts unserer Kontrolle entziehen, übernehmen wir keine Verantwortung und schließen ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden, oder Ausgaben, die in irgendeiner Weise in Verbindung mit einer solchen Installation, einem solchen Betrieb, einer solchen Nutzung oder Wartung ergeben bzw. damit verbunden sind, aus.

Wir übernehmen keine Verantwortung bezüglich Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Nutzung des PV-Produktes ergeben können.

Es wird weder stillschweigend noch auf andere Art und Weise unter einem Patent bzw. Patentrechten eine Lizenz erteilt.

Die Informationen in diesem Handbuch basieren auf unseren Kenntnissen und unserer Erfahrung und werden als zuverlässig angesehen. Solche Informationen einschließlich der Produktspezifizierungen (ohne Einschränkung) und Empfehlungen stellen jedoch in keiner Weise eine ausdrückliche oder stillschweigende Garantie dar. Wir behalten uns das Recht vor, das Handbuch, das PV-Produkt, die Spezifizierungen oder Produktinformationsblätter ohne vorherige Benachrichtigung zu ändern.

EN

NL

FR

DE

ES

SE

Appendix



victron energy