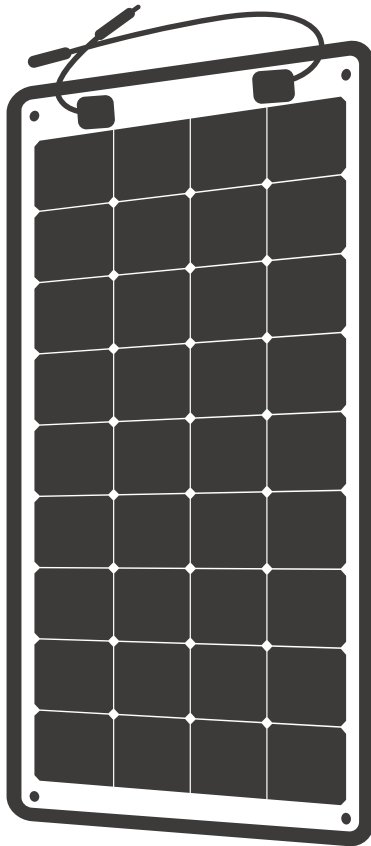


# HANDBUCH FÜR PHOTOVOLTAIKE(PV) MODULE

Version 1.0



# Inhalte

Zweck dieses Handbuchs .....	02
Haftungsausschluss .....	02
Allgemeine Sicherheit .....	02
Sicherheitsmaßnahme .....	03
Produkt Identifizierung .....	04
Hinweise bei der Installation .....	05
Auspacken und lagern .....	05
Anforderungen vor der Installation .....	05
Umgebungsforderung bei der Installation .....	06
System Brandschutzklasse .....	06
Module-Montage .....	07
Verschrauben .....	07
Top-Down-Klemmen .....	08
Erdung .....	09
Elektroinstallation .....	10
Kabel und Leitungen .....	10
Bypass Dioden .....	11
Allgemeine Installation .....	12
Netzverbundenes elektrisches System .....	12
Inbetriebnahme und Wartung .....	13
Testen, Inbetriebnahme und Fehlerbehebung .....	13
Wartung .....	14
Bypass-Dioden ersetzen .....	14

## Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Installation der Solarmodule. Deshalb muss es sorgfältig gelesen werden, nicht nur vor der, sondern auch bei der Installation. Außerdem sollten die einheimischen Regeln auch befolgt werden. Für die Installateur ist es ein Pflicht, die mechanischen und elektronischen Forderungen an solches System gut zu kennen. Bitte bewahren Sie dieses Handbuch für zukünftige Pflege und Wartung.

### **Dieses Unterlage ist geeignet für die folgende Module-Serie:**

RNG260D; RNG250D; RNG150D; RNG100D; RNG50D; RNG30D; RNG20D; RNG10D  
RNG300P; RNG270P; RNG260P; RNG250P; RNG100P; RNG50P

### ■ **Haftungsausschluss**

Weil die Anwendung des Handbuchs und die Bedienung oder Methode von Installation, Operation, Verwendung und Wartung des photovoltaike Produkts außerhalb der Kontrolle von Renogy liegt, übernimmt Renogy keine Verantwortung und Haftung für dadurch ergebene Schaden und Beschädigung oder anfallende Kosten.

Renogy übernimmt keine Verantwortung für Verletzungen von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung des PV-Produkts ergeben können. Die Informationen in diesem Handbuch basieren auf dem Wissen und der Erfahrung von Renogy und gelten als zuverlässig. Solche Informationen, einschließlich Produktspezifikationen (ohne Einschränkungen) und Vorschläge, stellen jedoch keine Garantie dar. Renogy hat Recht, das Handbuch, PV-Produkt, Spezifikationen oder Produkt-Informationenblätter ohne Voranmeldung zu ändern.

### ■ **Allgemeine Sicherheit**

Spezielle Qualifikation und Kenntnisse sind bei Solarsystem-Installaton erforderlich. Und dieser Vorgang soll nur von Qualifizierten durchgeführt werden. Alle Module sind mit einer angehängten Anschlussdose und einem #12 AWG in Steckern abgeschlossenen Kabel ausgestattet. Wenn es benötigt, wird auch die Kabel mit unterschiedlicher Länge und Größe angeboten. Der Installateur sollte das Risiko aller Verletzungen übernehmen, die während der Installation auftreten können, einschließlich, ohne Einschränkung, des Risikos eines Stromschlags.

Es ist möglich, dass ein Modul mehr als 30 V DC Spannung erzeugt, wenn es der Sonne aussitzt. Und 30V oder höhere DC Spannung zu berühren ist gefährlich. Darüber hinaus führt es in dieser Situation beim Kabeltrennen von solchem Modul möglicherweise zum Lichtbogen. Und diese Bogen verursacht vielleicht Verbrennung und andere Probleme.

---

Mit Solarmodule wird die Lichtenergie zu Gleichstrom in elektronischer Energie umwandelt. Diese Module können bodenmontieren, auf Dach, Fahrzeugen oder Booten montiert werden.

- Versuchen Sie nicht, das Modul zu zerlegen, und entfernen Sie keine angehängten Typenschilder oder Komponenten.
- Tragen Sie keine Farbe oder Klebstoff auf die Oberfläche des Moduls auf.
- Es darf kein künstlich konzentriertes Sonnenlicht direkt auf die Module .

Halten Sie bei der Installation folgende Vorschriften ein: alle lokalen, regionalen und nationalen gesetzlichen Vorschriften, Erlaubnis beim Gebäude, bei der Montage an Fahrzeugen oder Booten die örtlichen und nationalen Vorschriften. Sicherheitsvorkehrungen für die Installation einer Solarmodule.

### ■ Sicherheitsmaßnahme

Solarmodule erzeugen elektronische Energie, wenn die Sonne auf die Vorderseite scheint. Die DC-Spannung ist vielleicht über 30V. Bei Reiheschaltung ist der gesamte Strom gleich wie jedes Modul.

- Halten Sie Kinder von dem System fern während Transport und Installation der mechanischen und elektronischen Komponenten.
- Die Module sollen bei der Installation mit blickdichtem Material bedeckt werden, um zu verhindern, dass Strom erzeugt wird
- Bei Installation und Fehlerbehebung sind materiale Ringen, Armband und andere Materialgeräte verboten.
- Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für Arbeiten an elektrischen Anlagen zugelassen sind.
- Beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen für alle anderen im System verwendeten Komponenten, einschließlich Kabel und Leitungen, Steckverbinder, Laderegler, Wechselrichter, Speicherbatterien und wiederaufladbare Batterien usw.
- Verwenden Sie nur die Ausstattung, Verbinder, Kabel und Stützrahmen, die für Solarsystem geeignet sind. Verwenden Sie in einer bestimmten Photovoltaikanlage immer den gleichen Modultyp.

Draußen werden die Module Strom und Spannung erzeugen, die unterschiedlich wie gezeigte Daten auf dem Datenblatt sind. Werte auf dem Datenblatt werden unter Standardtestbedingungen erwartet.

# Produkt Identifizierung

- Renogy Module wurden für die Anwendungsklasse A qualifiziert. Module, die gemäß IEC 61140 und innerhalb dieser Anwendungsklasse für die Sicherheit qualifiziert sind, die Anforderungen für die Sicherheitsklasse II erfüllen. Module, die unter diese Klasse fallen, sollten in Systemen verwendet werden, die mit einer Spannung über 50 VDC oder einer Leistung über 240 W betrieben werden und bei denen ein allgemeiner Kontaktzugang zu erwarten ist.


Eine Photovoltaikanlage, die aus UL1703-zertifizierten Modulen besteht, die auf einem UL2703-zertifizierten Montagesystem montiert sind, sollte in Kombination mit Dacheindeckungen gemäß der Norm UL1703 dahingehend bewertet werden, dass sie dieselbe Brandklassifizierung wie die Dachbaugruppe erfüllt.

- Module Brandschutz Typ 1

Montagesysteme mit Brandschutzklasse (Klasse A, B, oder C), die zusammen mit Brandschutzmodulen des Typs 1 getestet wurden, werden von Renogy als akzeptabel angesehen.







Jedes Modul hat drei Etiketten auf der Rückseite, die die folgenden Informationen enthalten:

- Typenschild: beschreibt den Produkttyp; Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, alle gemessen unter Standardtestbedingungen; Gewicht, Abmessung usw.
- Barcode: Jedes einzelne Modul hat eine eindeutige Seriennummer
- Entfernen Sie kein Etikett. Wenn das Etikett entfernt wird, wird die Produktgarantie von Renogy nicht mehr anerkannt.



Module Type:	RNG-xxD
Max Power at STC ( $P_{max}$ )	W
Open-Circuit Voltage ( $V_{oc}$ )	V
Optimum Operating Voltage ( $V_{mp}$ )	V
Optimum Operating Current ( $I_{mp}$ )	A
Short-Circuit Current ( $I_{sc}$ )	A
Temp Coefficient of $P_{max}$	x %/°C
Temp Coefficient of $V_{oc}$	x %/°C
Temp Coefficient of $I_{sc}$	x %/°C
Max System Voltage	600VDC (UL)
Max Series Fuse Size Rating	xx A
Fire Rating	Class C
Weight	xx kg / xx lbs
Dimensions	xx .xx .xx mm / xx .xx .xx in
STC	Irradiance 1000 W/m <sup>2</sup> , T = 25°C, AM=1.5

**WARNING:** This module produces electricity when exposed to light. Please follow all applicable electrical safety precautions. Only qualified personnel should install or perform maintenance work on these modules. Beware of dangerously high DC voltages when connecting modules. Do not damage or scratch the rear surface of the module. Follow your battery manufacturer's recommendation.

# Hinweise bei der Installation



Informieren Sie sich vor der Installation bei den zuständigen Behörden über alle Anforderungen und Vorabgenehmigungen für den Standort, die Installation und die Inspektion.

- Überprüfen Sie die geltenden Bauvorschriften und stellen Sie sicher, dass die Struktur die Systemlast des Moduls tragen kann
- Stellen Sie sicher, dass das Stützdach feuerfest ist.
- Renogy-Module sind gemäß UL790-Standard als Klasse C aufgeführt

## ■ Auspacken und lagern

**VORSICHT**

Packen Sie die Module vorsichtig aus und achten Sie dabei auf alle Anweisungen auf der Palette.

- Treten, gehen, stehen oder springen Sie nicht auf Module. Lokalisierte schwere Lasten können Abweichungen von Mikrorissen in den Zellen verursachen, die letztendlich die Zuverlässigkeit des Moduls beeinträchtigen
- Tragen Sie keine Module auf Ihrem Kopf oder durch die Drähte
- Verwenden Sie keine scharfen Instrumente an den Modulen, insbesondere nicht an der empfindlichen Rückseite
- Lassen Sie Module nicht ungestützt oder ungesichert
- Halten Sie alle elektrischen Kontakte sauber und trocken

## ■ Anforderungen vor der Installation

- Stellen Sie sicher, dass die Module den allgemeinen technischen Systemanforderungen entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass andere Systemkomponenten die Module weder mechanisch noch elektrisch beschädigen.
- Module können zur Erhöhung der Spannung in Reihe geschaltet oder zur Erhöhung des Stroms parallel geschaltet werden. Bei Reihenschaltungen gehen die Module vom Plus eines Moduls zum Minus des zweiten Moduls.Paralleschaltung verbinden die positiven Kabel eines Moduls und des zweiten Moduls.
- Bypass-Dioden in den Modulen hängen vom Modell selbst ab.
- Module dürfen nicht miteinander verbunden werden, um eine Spannung zu erzeugen, die höher als die maximale Systemspannung ist.

- 
- Maximal zwei Strings können parallel geschaltet werden, ohne dass ein Überstromschutzgerät eingebaut werden muss.
  - Nur Module mit ähnlicher elektrischer Leistung sollten in derselben Kette angeschlossen werden, um Fehlanpassungseffekte zu vermeiden.
  - Die kleinen Drainagelöcher auf der Unterseite des Moduls dürfen nicht blockiert werden.
  - Vermeiden Sie Schattierungen - selbst geringfügige Teilschattierungen verringern die Leistung. Das Sonnenlicht sollte das Modul auch am kürzesten Tag des Jahres erreichen können. Die Schattierung kann die Lebensdauer des Moduls beeinträchtigen.
  - Das Modul sollte für die beste Stromerzeugung in den nördlichen Breiten nach Süden und in den südlichen Breiten nach Norden ausgerichtet sein
  - Ausführliche Informationen zum besten Höhenneigungswinkel für die Installation finden Sie in den Standard-Installationsanleitungen für Solarphotovoltaik oder bei einem Solarinstallateur oder Systemintegrator

### ■ Umgebungsforderung bei der Installation

Renogy-Module sollten an Orten installiert werden, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Betriebstemperatur innerhalb von -40 °C bis 90 °C
- Feuchtigkeitsbereich innerhalb von 45% bis 95%
- Bäume, Gebäude oder Hindernisse sollen vermeidet werden

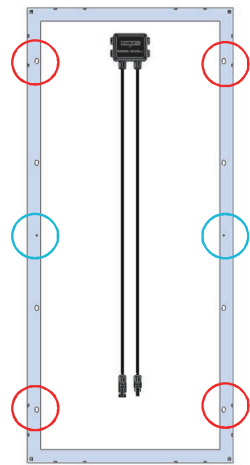
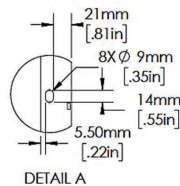
### ■ System Brandschutzklasse

Die Brandschutzklasse von Renogy-Modulen gilt nur, wenn sie in der in den mechanischen Montageanweisungen angegebenen Weise montiert werden. Stellen Sie bei der Installation von Modulen auf Dächern sicher, dass die Dächer dem Brandschutzklasse von Renogy-Modulen entsprechen.

- Nicht-BIPV-Module von Renogy sind durch Intertek als Typ 1 für die Brandschutz zertifiziert
- Die Systembrandklassenbewertung des Moduls in einer Montagesystemkombination mit einer feuerfesten Dachbewertung ist der einzige Weg, um diese Bewertung zu erreichen.
- Alle Systembeschränkungen hinsichtlich der Neigung oder des Zubehörs, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Brandschutzklasse erforderlich sind, sollten in den Installationsanweisungen und der UL2703-Zertifizierung des Lieferanten des Montagesystems klar angegeben werden.
- Die Module sind für den Einsatz im allgemeinen Freiluftklima gemäß IEC 60721-2-1: Klassifizierung der Umgebungsbedingungen vorgesehen. Teil 2-1: Umgebungsbedingungen, die bei Naturtemperatur und -feuchtigkeit auftreten.
- Um die Brandklasse einzelner Module zu erhalten, müssen PV-Module auf einer nicht brennbaren Oberflächenabstandshöhe von mindestens 5 Zoll mit einer Neigung von 0 ° montiert werden.

# Module-Montage

- Alle hier beschriebenen Installationsmethoden dienen nur als Referenz und Renogy stellt keine eigenen Montagekomponenten zur Verfügung. Stattdessen ist der Systeminstallateur dafür verantwortlich, dass bei der Installation alle Codes eingehalten werden.
- Alle Einschränkungen des Montagesystems hinsichtlich der Neigung oder des Zubehörs, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Systembrandklasse erforderlich sind, sollten in den Installationsanweisungen und der UL2703-Zertifizierung des Lieferanten des Montagesystems klar angegeben werden
- Um die Brandklasse aufrechtzuerhalten, sollte der Abstand zwischen den PV-Modulen (Frontscheibe) und der Dachfläche mindestens 5 Zoll betragen.
- Bei der Modulmontage müssen die vorgebohrten Montagelöcher (Länge \* Breite: 14 mm x 9 mm) im Rahmen verwendet werden. Die häufigste Montage erfolgt mit den vier Symmetriepunkten nahe der Innenseite am Modulrahmen. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Bild. Beachten Sie, dass die Löcher in der Mitte (blau) zur Erdung dienen.
- Die Module sollten sicher befestigt werden, um alle erwarteten Lasten einschließlich Wind- und Schneelasten zu tragen. Ein Mindestabstand von 6,5 mm (0,25 Zoll) oder mehr zwischen den Modulen ist erforderlich, um eine Wärmeausdehnung der Rahmen zu ermöglichen.



RNG100D Example

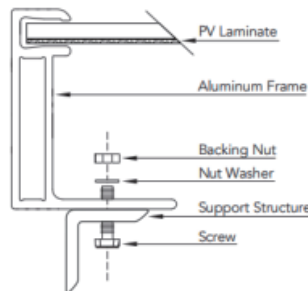
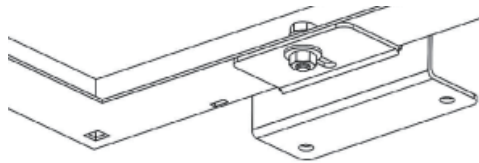
## ■ Verschrauben

Die Module müssen mithilfe der Befestigungslöcher an der Rückseite der langen Rahmenteile mit M6- oder M8-Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl montiert werden.

Das Montagedesign muss von einem registrierten Fachmann zertifiziert sein und den örtlichen Vorschriften der zuständigen Behörden entsprechen.

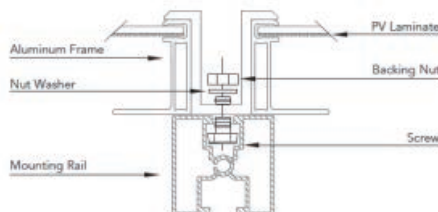


- Verwenden Sie geeignete korrosionsbeständige Befestigungsmaterialien - diese sollten aus rostfreiem Stahl sein
- Bohren Sie KEINE Löcher und modifizieren Sie den Modulrahmen nicht, da sonst die Garantie erlischt.
- Jedes Modul muss an mindestens 4 Punkten auf zwei gegenüberliegenden Seiten sicher befestigt sein.
- Die tatsächliche Schraube hängt vom Geländer und dem professionellen Installateur ab.



## ■ Top-Down-Klemmen

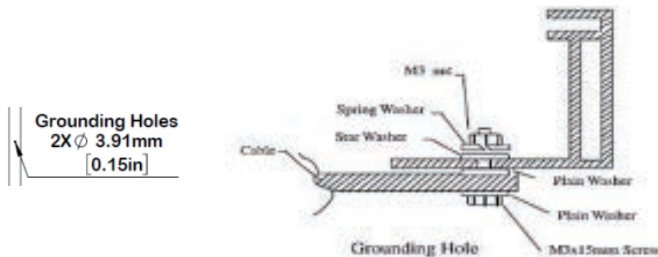
Klemmen sind eine zugelassene Montagemethode für Renogy-Module. Eine Klemme hält zwei Module hintereinander. Die Mittellinie der Klemmen muss mit den Befestigungsöffnungen des Moduls übereinstimmen und gemäß Code installiert werden.



## Erdung

Der Rahmen des PV-Moduls sowie alle nicht stromführenden Metallteile fester Geräte, die mit Strom versorgt werden können, müssen geerdet werden, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Renogy empfiehlt, alle PV-Modulrahmen zu erden, um die Spannung zwischen den leitenden Geräten sicherzustellen und Die Erdung ist unter allen Umständen Null.

Eine geeignete Erdung besteht aus der Verwendung eines EGC- oder Regalsystems geeigneter Größe, das für die integrierte Erdung verwendet werden kann. Renogy-Module verwenden einen beschichteten Aluminiumrahmen für Korrosionsbeständigkeit. Die Rahmenschienen haben vorgebohrte Löcher, die mit dem Erdungsschild gekennzeichnet sind. Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in die Rahmenschienen.



- Beachten Sie, dass die Edelstahlscheibe zwischen dem Erdungskabel und dem Modulrahmen verwendet wird. Dies dient zur Vermeidung von Korrosion aufgrund unterschiedlicher Metalle.
- Der Modulrahmen muss ordnungsgemäß geerdet sein (siehe NEC-Klausel 250). Das Erdungskabel muss ordnungsgemäß am Modulrahmen befestigt sein, um einen guten elektrischen Kontakt zu gewährleisten. Verwenden Sie den empfohlenen Typ oder einen gleichwertigen Stecker.
- Wenn der Stützrahmen aus Metall besteht, muss die Oberfläche des Rahmens galvanisiert sein und eine ausgezeichnete Leitfähigkeit aufweisen.
- Bei Erdung wird lay-in lug empfohlen (Cat. No. GBL4-DBT; rated for 600Volts; company: ILSCO; UL number is E34440). Entfernen Sie zuerst den 16-mm-Isoliermantel vom Ende des Erdungskabels (4-14 STR.) sorgfältig, vermeiden Sie das Einkerbten oder Schneiden von Leitern, führen Sie den Draht in den Schlitz der Lug ein (siehe das Bild), und schrauben Sie die Schlitzschraube fest.
- Montieren Sie anschließend die empfohlene ILSCO-Erdung-Lug mit einer M3- oder M5-Schraube und Hardware aus Edelstahl wie unten gezeigt am Aluminiumrahmen. Hinweis: Es gibt zwei Erdungslöcher unterschiedlicher Größe, von denen das kleinere auslaufen wird.
- Die Sternscheibe ist direkt unter der Erdungsöse angebracht und stellt durch Eindringen in die eloxierte Beschichtung des Aluminiumrahmens elektrischen Kontakt her. Die Schraubenbaugruppe ist mit einer Unterlegscheibe ausgestattet. Dann eine geteilte Sicherungsscheibe und schließlich eine Mutter, um die gesamte Baugruppe wie gezeigt zu sichern. Das empfohlene Drehmoment der M3- oder M5-Schraubenbaugruppe beträgt 0,8 NM oder 1,5 NM.

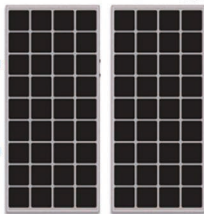
# Elektroinstallation

## ■ Kabel und Leitungen

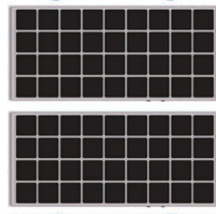
Renogy Module sind mit 2 verseilte MC4-Ausgangskabel mit PV-Schutz ausgestattet: Positiver und negativer Verbinder. Diese Leistungen können in Reihe verbindet werden und könnte aber angepasst werden, um parallele Verbindungen mit einer zusätzlichen Komponente wie einer Kombinationsbox oder einem MC4-Adapter für parallele Strings zu halten. Renogy empfiehlt, nur sonnenlichtbeständige Kabel mit einer Mindestdrahtgröße von 4 mm<sup>2</sup> zu verwenden.

Leistung	Type	Werte
PV-Kabel	PV1-F1x4.0 mm <sup>2</sup>	Nennspannung: 1800VDC -40°C bis 120°C
MC4 Verbinder	LJQ-1	Nennspannung:1800VDC Nennstrom: 16A -40°C bis zu 120°C
Anschlussdose	PV-JM801	Nennspannung: 1000VDC bis zu 15A

- MC4-Kabel sind für die Verwendung an der Ausgangsverdrahtung eines Moduls vorgesehen und entsprechen dem Standard für Steckverbinder zur Verwendung in Photovoltaiksystemen, UL 6703, siehe Modulliteratur für geeignete Steckverbinder.
- Halten Sie die Steckverbinder trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass die Kappen fest verschlossen sind, bevor Sie die Module anschließen.
- Fehlerhafte Verbindungen können zu einem elektrischen Schlag führen. Stellen Sie daher sicher, dass alle Verbindungen sicher befestigt sind.
- Renogy-Module können im Quer- oder Hochformat installiert werden. Stellen Sie sicher, dass zwischen den Modulen und der Oberfläche der richtige Abstand besteht, um die Luftzirkulation zu ermöglichen.

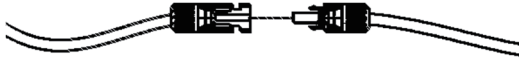


Portrait Orientation



Landscape Orientation

- Serienanschlüsse sind nur Plug-and-Play-Verbindungen mit den MC4-Steckern und -Buchsen



- Bei parallelen Verbindungen werden MC4-Abzweigverbinder verwendet, um alle positiven und alle negativen Verbindungen zu zentralisieren.



- Kompatible Hersteller von Forward Electronics schließen ausschließlich Multi-Contact ein
- Markierungen oder eindeutige physische Merkmale für die Steckverbinder umfassen den physischen Firmennamen. Ein Symbol für Nicht-Trennen, ein TÜV-Zertifizierungssymbol am Stecker, und ein Polaritätsband, ob es rot oder schwarz ist,

## ■ Bypass Dioden

Die Anschlussdose enthält Bypass-Dioden, die parallel zu den PV-String-Zellen verdrahtet sind. Wenn die Module teilweise abgeschattet werden, werden die Dioden aktiviert, um den von den nicht schattierten Zellen erzeugten Strom zu umgehen, wodurch die Erwärmung des Moduls und die Leistungsverluste begrenzt werden. Sie schützen das Modul jedoch nicht vor Überstrom. Überstromschutzgeräte müssen verwendet werden, wenn mehr als 2 Module in Reihe geschaltet werden.

Wenn die Bypass-Dioden ausfallen, sollten sich Installateure oder Wartungspersonal an das Unternehmen wenden (Renogy).

Model	Rating
SPA2040	T <sub>j</sub> Max = 200°C, if 20A

- In Systemen mit mehr als zwei Modulen in Reihe kann ein hoher Rückstrom durch Zellen fließen, die teilweise oder vollständig schattiert sind, wenn ein Teil eines Moduls beschattet ist und der Rest der Sonne ausgesetzt ist. Dieser Strom verursacht sehr heiße Zelle und dadurch wird die Module sogar geschädigt. Um die Module vor so hohem Rückstrom zu schützen,
- Für alle Module, die mehr als 55 Watt sind, sind Bypass Dioden schon in der Anschlussdose integriert.

- 
- Im unwahrscheinlichen Fall eines Diodenausfalls empfiehlt Renogy, einen qualifizierten Servicetechniker zu beauftragen, um festzustellen, ob Dioden ausgefallen sind, und um einen Austausch vorzunehmen.

## ■ Allgemeine Installation

- Die Module sind mit PV-Kabel Verbindern ausgestattet, die dem Standard von Verbinderverwendung in Photovoltaiksystemen, UL 6703, entspricht. In der Modulliteratur finden Sie die entsprechenden Stecker.
- Es wird nicht empfohlen, die Module mit unterschiedlichen Konfigurationen in dem gleichen System zu verwenden. Einige Module können zuerst in Reihe und dann in Parallel verbindet werden, und diese Verbindung bildet ein PV Array, besonders für die Anwendung mit hoher Betriebsspannung. Wenn die Module in Reihe verbindet wird, ist die Gesamtspannung entspricht der Summe der einzelnen Spannungen. Für Anwendungen, die hohe Ströme erfordern, können mehrere Photovoltaikmodule parallel geschaltet werden. Der Gesamtstrom entspricht der Summe der einzelnen Ströme.
- Das Modul wird mit Multikontakt-Steckverbindern (PV-KBT4 und PV-KST4) geliefert, die für elektrische Systemverbindungen verwendet werden können. Verwenden Sie den National Electric Code, um die Größe der Systemverkabelung (siehe NEC-Abschnitt 310), den Typ und die Temperatur der Leiter zu bestimmen, die an die Steckverbinder des Moduls angeschlossen werden sollen. Die an Module angeschlossene Kabel sollte mindestens 12 AWG betragen und eine Temperatur von mindestens 90 ° C aufweisen.
- In Kanada muss die Installation gemäß CSA C22.1, Sicherheitsstandard für elektrische Installationen, Canadian Electrical Code, Teil 1, erfolgen.
- Die Querschnittsfläche des Kabels und die Kapazität des Steckers müssen so gewählt werden, dass sie dem maximalen Systemkurzschlussstrom entsprechen. Andernfalls werden Kabel und Stecker bei hohem Strom überhitzt. Beziehen auf NEC für ausführliche Informationen.
- Überstromschutz des Moduls, ausgelegt für DC-Sicherungen

## ■ Netzverbundenes elektrisches System

- Die von Photovoltaikanlagen erzeugte elektrische Gleichstromenergie kann auch in Wechselstrom umgewandelt und an ein Versorgungsnetz angeschlossen werden. Da die Richtlinien der lokalen Versorgungsunternehmen zum Anschluss erneuerbarer Energiesysteme an ihre Netze von Region zu Region unterschiedlich sind, wenden Sie sich an einen qualifizierten Systemdesigner oder -integrator, um ein solches System zu entwerfen. Für die Installation eines solchen Systems sind normalerweise Genehmigungen erforderlich, und das Versorgungsunternehmen muss ein solches System offiziell genehmigen und prüfen, bevor es an das Stromnetz angeschlossen werden kann.

# Inbetriebnahme und Wartung

Renogy empfiehlt, dass alle Arbeiten zur Inbetriebnahme und Wartung einer Anlage von einem qualifizierten Solar-PV-Techniker durchgeführt werden müssen!

## ■ Testen, Inbetriebnahme und Fehlerbehebung

- Testen Sie alle elektrischen und elektronischen Komponenten Ihres Systems vor Inbetriebnahme. Folgen Sie den Gebrauchsanweisungen, die den Komponenten und Ausstattungen beiliegen.
- Testen Sie die Module in Serienschaltung, bevor Sie sie mit dem System verbinden.
- Um Voc und Isc zu testen, müssen die Module ohne Lasten der Sonne ausgesetzt werden. Beachten Sie Sicherheitsmaßnahmen während der Messungen.
- Überprüfen Sie die Leerspannung (Voc) jedes Serienmoduls mit dem digitalen Multimeter (Fluke 170-Serie empfohlen). Die Systemleerspannung Voc sollte der Summe der Vocs der einzelnen Module entsprechen. Sie können die Nennspannung in den technischen Angaben des Modultyps und in den Tabellen am Ende dieser Installationsanleitung finden. Wenn der gemessene Wert signifikant unter dem Nennwert ist, sollten Sie die Anweisungen aus dem Abschnitt "Problembehandlung von enorm verringerter Spannung" befolgen.
- Finden sie Kurzschlussstromstärke (Isc) jeder Serienschaltung. Diese kann direkt gemessen werden, indem der digitale Multimeter mit zwei Anschlüssen aus der Serienschaltung oder dem Modul verbunden wird. Achtung, die angegebene Skala des Strommessgeräts oder die angegebene Stromstärke sollte mehr als 1,25 mal größer sein als die Kurzschlussstromstärke des Serienmoduls. Sie finden die angegebene Stromstärke in den technischen Angaben des verwendeten Modultyps. Der gemessene Wert kann abhängig von Wetterbedingungen, Tageszeit und Schattenbedingungen stark abweichen.

Um die allgemeine und übermäßige Niederspannung zu erkennen, die allgemeine Niederspannung hier bedeutet Rückgang der Leerlaufspannung der Module, dies wird durch den Temperaturanstieg der Solarzellen oder eine geringere Bestrahlungsstärke verursacht. Und die übermäßige Niederspannung wird normalerweise durch falsche Anschlüsse an den Klemmen oder defekte Bypass-Dioden verursacht.

- Zuerst prüfen Sie alle Kabelverbindung, um sicherzustellen, dass kein offener Kreislauf ist oder nicht gut angeschlossen ist.
- Prüfen Sie bitte die Leerlaufspannung jedes Moduls:
- Die Module sollen mit undurchsichtigem Material gedeckt werden
- Trennen Sie die Verkabelung an beiden Klemmen der Module.
- Trennen Sie die Verkabelung an beiden Klemmen der Module.
- Wenn die getestete Spannung nur halb wie die Nennspannung ist, dann weist dies auf eine defekte Bypass-Diode hin. Beziehen Sie sich auf "Testen und Ersetzen von Bypass-Dioden".

- 
- Wenn die Spannung an den Klemmen bei genug Bestrahlungsstärke um mehr als 5 Prozent vom Nennwert abweicht, deutet dies auf eine schlechte elektrische Verbindung hin.

## ■ **Wartung**

Renogy empfiehlt die folgenden Wartung für die optimale Leistung der Module:





- Machen Sie die Glasoberfläche der Module sauber. Verwenden Sie zum Reinigen immer Wasser und einen weichen Schwamm oder ein Tuch. Ein mildes, nicht scheuerndes Reinigungsmittel kann verwendet werden, um hartnäckigen Schmutz zu entfernen.
- Überprüfen Sie die elektrischen und mechanischen Verbindungen alle sechs Monate, um sicherzustellen, dass sie sauber, sicher und unbeschädigt sind.
- Wenn ein Problem auftritt, lassen Sie es von einem kompetenten Spezialisten untersuchen. Beachten Sie die Wartungsanweisungen für alle im System verwendeten Komponenten, wie z. B. Stützrahmen, Laderegler, Wechselrichter, Batterien usw.

## ■ **Bypass-Dioden ersetzen**

Bypass-Dioden zu entfernen sollen nur von einem qualifizierten PV Techniker schaffen, nachdem die Module von dem System getrennt worden sind.


- Legen Sie das Modul mit der Vorderseite nach unten auf eine weiche, flache Oberfläche. Führen Sie einen 3-mm-Schlitzschraubendreher in den Schlitz an der Abdeckung des Anschlusskastens ein. (Die Abdeckung hat ein Schraubendreherzeichen). Ziehen Sie die vier Schlitz vorsichtig nach oben, bis die Abdeckung geöffnet wurde.
- Führen Sie den 3-mm-Schlitzschraubendreher in ein Loch neben der Diode ein und in der Nähe eines Befestigungslochs der Diode, hebeln Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung der Diode und ziehen Sie die Diode vorsichtig nach oben, bis sich das Kabel löst.
- Beachten Sie die Polaritätsrichtung auf den Dioden.
- Überprüfen Sie den Widerstand der Dioden mithilfe der Ohmskala des Digitalmultimeters. Der Widerstand sollte in einer Richtung gering sein. Wenn die Leitungen an den Anschlüssen der Diode vertauscht werden, sollte der Widerstand hoch sein, wie in den beiden folgenden Abbildungen dargestellt.
- Ersetzen Sie eine defekte Diode durch eine des gleichen Typs und stellen Sie sicher, dass die Polarität genauso ausgerichtet ist wie die der Originaldiode.
- Überprüfen Sie abschließend die Leerlaufspannung (Voc) des Moduls wie zuvor beschrieben und bringen Sie beide Abdeckungen wieder an.

Renogy reserves the right to change the contents of this manual without notice.

**US** |  2775 E Philadelphia St, Ontario, CA 91761, USA  
 909-287-7111  
 [www.renogy.com](https://www.renogy.com)  
 [support@renogy.com](mailto:support@renogy.com)

**CN** |  苏州高新区科技城培源路1号5号楼-4  
 400-6636-695  
 <https://www.renogy.cn>  
 [support@renogy.cn](mailto:support@renogy.cn)

**JP** |  <https://www.renogy.jp>  
 [supportjp@renogy.com](mailto:supportjp@renogy.com)

**CA** |  <https://ca.renogy.com>  
 [supportca@renogy.com](mailto:supportca@renogy.com)

**AU** |  <https://au.renogy.com>  
 [supportau@renogy.com](mailto:supportau@renogy.com)

**UK** |  <https://uk.renogy.com>  
 [supportuk@renogy.com](mailto:supportuk@renogy.com)

**DE** |  <https://de.renogy.com>  
 [supportde@renogy.com](mailto:supportde@renogy.com)