



# HANDBUCH

SOLARINVERT- WINDINVERT - BATTERYINVERT



## IMPRESSUM

SolarInvert GmbH  
Neue Stuttgarter Straße 54  
D-71106 Magstadt  
Tel. +49 (0) 7141/299 21 – 13  
Fax. +49 (0) 07141/299 21 – 20  
www.solarinvert.de

## KUNDENDIENST

E-Mail: [service@solarinvert.de](mailto:service@solarinvert.de)  
Sprachen: Deutsch, Englisch

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Der Inhalt der Anleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen an diesem Dokument und unseren Produkten sind vorbehalten. Die Verfügbarkeit mancher in dieser Anleitung beschriebener Funktionen ist abhängig von der Version, dem Modell oder der Konfiguration Ihres Geräts. Fehler, Auslassungen oder Abweichungen vom tatsächlichen Produkt können trotz größter Sorgfalt nicht gänzlich vermieden werden. Die Zusammenstellung der in diesem Dokument verwendeten Texte und Abbildungen erfolgt daher ohne Gewähr. Der Inhalt der Anleitung begründet keine Ansprüche seitens des Käufers.

Die in dieser Anleitung verwendeten Gebrauchsnamen oder Handelsnamen, bzw. Warenbezeichnungen können auch ohne Kennzeichnung geschützt sein. Für die Verwendung von eventuell geschützten Warenzeichen oder Marken im Kontext dieses Handbuchs übernimmt die SolarInvert GmbH keine Haftung.

## GÜLTIGKEIT

Diese Anleitung ist gültig für alle Wechselrichterprodukte der Baureihen SOL, WIN und BAT ab Firmwareversion v.60 (ab Fertigungsdatum 06/2019). Die aktuelle Version dieser Anleitung können Sie hier herunterladen:

<https://solarinvert.de/downloads>



## COPYRIGHT © 2024 SolarInvert GMBH

Dieses Dokument, sowie die enthaltenen Texte und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Die Anleitung darf nicht in Auszügen veröffentlicht oder ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die SolarInvert GmbH reproduziert oder übersetzt werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen .....</b>	<b>4</b>
1.1	Warnhinweise in der Anleitung .....	4
1.2	Kennzeichnungen auf dem Gerät.....	4
1.3	Sicherheitshinweise.....	5
1.4	Verpackung und Transport.....	5
1.5	Lieferumfang.....	6
1.6	Einsatzbereiche und bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung.....</b>	<b>7</b>
2.1	Prinzipschaltbild .....	7
2.2	Übersicht.....	7
2.3	Typenschild und Identifikation.....	8
2.4	Produktvorteile und Merkmale.....	9
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>10</b>
3.1	Statusanzeige.....	10
3.2	Energiesparfunktionen .....	11
3.3	integrierter Netz- und Anlagenschutz .....	11
3.3.1	aktive Inselerkennung .....	12
3.3.2	Kombination mit zentralem NA-Schutz.....	12
3.4	Funktion SOL-Wechselrichter.....	12
3.4.1	Netzaufschaltung .....	12
3.4.2	MPP-Betrieb.....	12
3.4.3	Konstantspannungsbetrieb (CV) .....	12
3.4.4	Steuerungsmöglichkeiten.....	13
3.5	Funktion WIN-Wechselrichter .....	13
3.5.1	Netzaufschaltung .....	13
3.5.2	Kennlinienbetrieb.....	13
3.5.3	Kurzschlussbremse und Sturmsicherung.....	14
3.5.4	Konfigurationsschalter .....	14
3.5.5	Steuerungsmöglichkeiten.....	15
3.6	Funktion BAT-Wechselrichter.....	15
3.6.1	Netzaufschaltung .....	15
3.6.2	Externes Batteriemanagement (BMS).....	16
3.6.3	Lade- und Entladeschluss.....	16
3.6.4	Tiefentladeschutz.....	17
3.6.5	Steuerungsmöglichkeiten.....	17

<b>4</b>	<b>Montagehinweise .....</b>	<b>21</b>
4.1	Standortbedingungen .....	21
4.2	Aufhängen des Wechselrichters.....	21
4.2.1	Lochabstände.....	22
4.2.2	Auswahl der Befestigungsmittel .....	23
<b>5</b>	<b>elektrischer Anschluss .....</b>	<b>25</b>
5.1	allgemeiner Anschluss der Energiequelle .....	25
5.1.1	Auswahl der DC-Anschlusskabel.....	26
5.1.2	Verlegung der Anschlusskabel.....	27
5.1.3	Konfektion der Steckverbinder .....	27
5.2	Solargenerator (SOL).....	29
5.2.1	Verbindung der Solarmodule.....	29
5.2.2	Auslegungshinweise .....	30
5.2.3	Rückstromschutz bei parallelgeschalteten Solarmodulen.....	31
5.3	Akku (BAT).....	31
5.3.1	Vorladung (Precharging) .....	31
5.4	Windturbine (WIN).....	32
5.5	Netzanschluss 230 V.....	32
5.5.1	Anschluss über Hirschmann „CA 3 LD“-Steckverbinder.....	34
5.5.2	Anschluss über Neutrik „PowerCON“-Steckverbinder.....	35
5.5.3	Anschluss durch Kabelkopplung.....	36
5.5.4	Steckerfertiger Netzanschluss an eine Wandsteckdose.....	36
5.6	Erdung.....	38
5.6.1	Schutzerdung.....	38
5.6.2	Funktionserdung .....	38
5.6.3	Potentialausgleich.....	38
5.6.4	Blitzschutz.....	39
5.6.5	Überspannungsschutz.....	39
5.7	Kommunikationsanschluss.....	40
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>41</b>
6.1	Ablauf.....	42
6.2	Störungsbeseitigung .....	42
<b>7</b>	<b>Verwendung des SolarInvert Control Center Programms.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>Service, Wartung und Reinigung .....</b>	<b>44</b>
8.1	Allgemeine Wartungshinweise.....	44
8.2	Erreichbarkeit Kundendienst.....	44
8.3	Austausch eines defekten Wechselrichters.....	45
<b>9</b>	<b>Entsorgungshinweise.....</b>	<b>45</b>

## 1 Allgemeine Informationen

Bitte machen Sie sich vor Verwendung Ihres Wechselrichters mit dieser Anleitung und den folgenden Sicherheitshinweisen vertraut und lesen Sie die diesbezüglichen Produktinformationen.

### 1.1 Warnhinweise in der Anleitung

SolarInvert Wechselrichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und allgemein anerkannten Sicherheitsregeln konstruiert und gefertigt. Trotzdem können bei Missachtung dieser Anleitung Gefahren entstehen, auf die wie folgt hingewiesen wird:



#### GEFAHR!

Es besteht Lebensgefahr durch schwerste Verletzungen.



#### ACHTUNG!

Es besteht das Risiko von Sachschäden oder Verletzungen.

Außerdem heben wir wichtige Informationen, die Sie für einen einwandfreien Betrieb des Wechselrichters unbedingt beachten sollten, gesondert hervor:



#### HINWEIS

Es besteht die Möglichkeit von verringerter Leistung oder eines Verlustes der Herstellergarantie.

Die Haftung für Schäden aufgrund unsachgemäßer Installation oder Bedienung ist ausgeschlossen. Wird das Gerät unsachgemäß oder zweckentfremdet verwendet, entfallen außerdem sämtliche Garantie und Gewährleistungsansprüche. Falls Sie einen Abschnitt oder Hinweis nicht verstehen oder Fragen haben, die in dieser Anleitung nicht beantwortet werden, wenden Sie sich hierzu bitte an den SolarInvert Kundendienst oder Ihren Lieferanten.

### 1.2 Kennzeichnungen auf dem Gerät

Am Gerät befinden sich die folgenden Kennzeichen und Symbole:



Das Gerät beinhaltet einen Sicherheitstransformator nach DIN EN 61558-2-6 wodurch die Sekundärseite von der Netzspannung isoliert ist.



Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!  
Bitte nutzen Sie den Entsorgungsdienst von SolarInvert



Erdungspunkt für große Leiterquerschnitte (z.B. Blitzschutz)

### 1.3 Sicherheitshinweise

Der sichere Betrieb der Geräte ist grundsätzlich gewährleistet, wenn die Hinweise in diesem Handbuch und am Gerät beachtet werden.

Im Inneren der Geräte befindliche Bauteile sind empfindlich und können gefährliche Spannungen führen. Öffnen Sie das Gehäuse nicht. Führen Sie keine Modifikationen oder Reparaturversuche am Gerät selbst durch, sondern kontaktieren Sie bei Bedarf Ihren Händler oder den SolarInvert Kundendienst.



#### **GEFAHR!**

Der Wechselrichter darf nur durch eine von SolarInvert autorisierte und qualifizierte Fachkraft geöffnet werden.

**Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein und der Wechselrichter kann zerstört werden.**

Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn die Sicherheit oder Funktion des Geräts beeinträchtigt sind. Anzeichen dafür, dass ein sicherer Betrieb des Gerätes nicht mehr gewährleistet sein könnte:

- Das Gehäuse wurde durch zu hohe mechanische Beanspruchung beschädigt
- Es sind Gegenstände in das Geräteinnere gelangt oder Sie hören das Geräusch eines frei beweglichen Teils im Gehäuse
- Es könnte Wasser in das Geräteinnere gelangt sein oder das Gerät war zeitweise untergetaucht
- Es dringt Rauch aus dem Gehäuse oder Sie bemerken einen beißenden Geruch
- Die Netzanschlussleitung oder Steckverbinder sind beschädigt
- Die Funktionsanzeige zeigt keine Funktion mehr an, obwohl das Gerät normal arbeiten müsste

Wenn einer der beschriebenen Fälle eintritt, nehmen Sie den Wechselrichter außer Betrieb und kontaktieren Sie Ihren Händler oder den SolarInvert Kundendienst.



#### **ACHTUNG!**

Verwenden Sie nur Originalsteckverbinder und von SolarInvert freigegebenes Zubehör.

**Der Einsatz inkompatibler Ersatz- oder Zubehörteile kann die Sicherheit und Funktion des Geräts beeinträchtigen.**

### 1.4 Verpackung und Transport

Bei unseren Wechselrichtern handelt es sich um empfindliche Elektronik. Bitte gehen Sie sorgsam damit um, damit Sie lange Freude daran haben.

Prüfen Sie sofort nach dem Auspacken des Gerätes die Vollständigkeit und den ordnungsgemäßen Zustand des Lieferumfanges. Melden Sie Transportschäden unverzüglich Ihrem Lieferanten oder dem Kundendienst, damit der fehlende oder beschädigte Gegenstand unkompliziert ersetzt werden kann.

Vermeiden Sie unnötige Stöße und platzieren Sie den Karton beim Aus- und Einpacken mit der Öffnung nach oben kippicher auf einem ebenen Untergrund.



## ACHTUNG!

Zur Vermeidung von Transportschäden dürfen die Wechselrichter ausschließlich in ihrer Originalverpackung transportiert werden. Dabei muss das Gerät insbesondere in die enthaltenen Stoßdämpfer (Schaumstoffeinlagen) eingebettet sein.

Besondere Vorsicht ist beim Versand von Einbaugeräten angebracht, die nicht in einem SolarInvert Retail-Gehäuse geliefert wurden. Wenn keine geeignete Verpackung verfügbar ist, wenden Sie sich bitte an den SolarInvert Kundendienst.

**Durch Erschütterungen und unzureichende Dämpfung kann der Wechselrichter beschädigt und unbrauchbar gemacht werden.**

## 1.5 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind folgende Objekte enthalten:

- Wechselrichter
- Anschluss-Set (je nach Wechselrichtertyp bestehend aus AC- und / DC Anschlusssteckern oder vorkonfektionierten Anschlusskabeln)
- Technisches Handbuch oder Hinweis zum Download des Handbuchs
- Transportsicherung (Schaumstoffeinlagen)

## 1.6 Einsatzbereiche und bestimmungsgemäße Verwendung

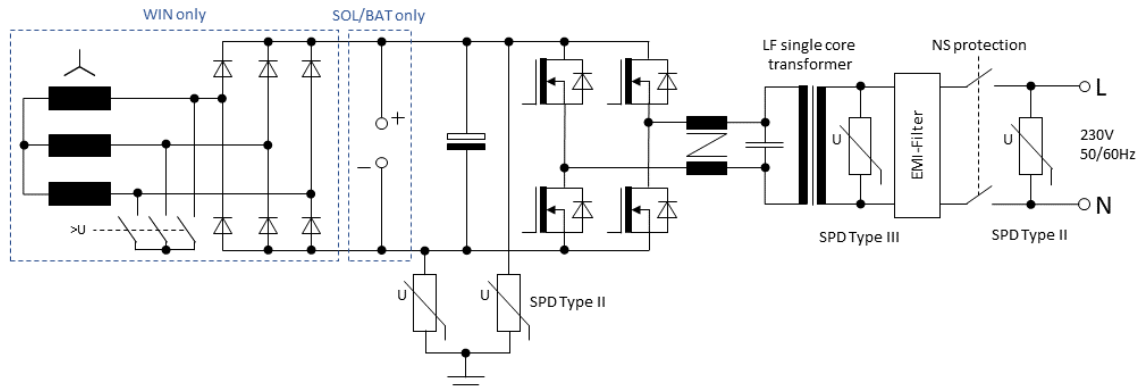
Die Wechselrichter wurden für den Einsatz in netzgekoppelten Energieanlagen entwickelt. Der Aufbau eines eigenen (Insel-)Netzes ist nicht möglich. Jedoch ist der Parallelbetrieb mit einem Inselnetzbildenden Generator oder entsprechenden Wechselrichtern von Drittanbietern möglich, sofern die Aufschaltbedingungen softwareseitig an die Spannungsqualität des Inselnetzes angepasst wurden und der Hersteller des Netzbildners dies vorgesehen hat.

Die Geräte sind dazu bestimmt, den Stromfluss zwischen einem Wechselspannungsnetz und einer Energiequelle (oder -Senke) zu regeln. Der Stromfluss kann grundsätzlich bidirektional sein. Das bedeutet Strom kann nicht nur von DC nach AC, sondern auch von AC nach DC gewandelt werden.

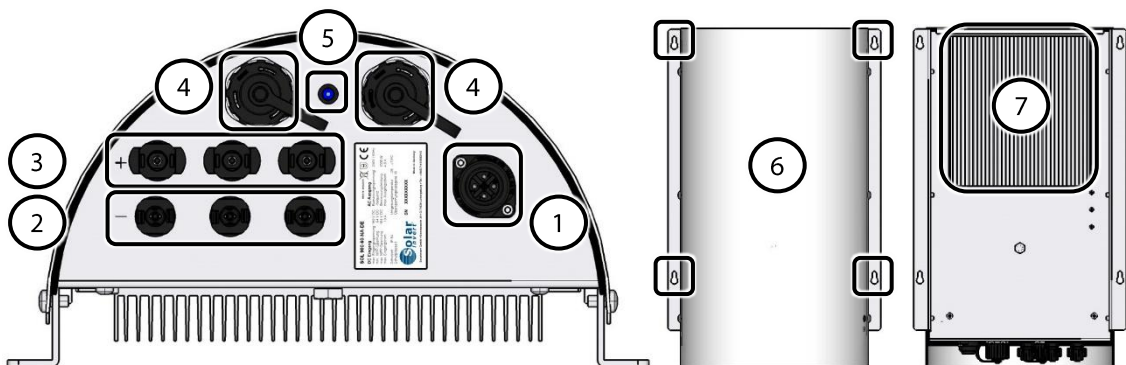
Je nach Modell und Ausführung sind unterschiedliche Funktionen verfügbar, die für eine bestimmte Art von Energiequellen optimiert sind. Die Geräte dürfen nur mit der für sie vorgesehenen Energiequelle betreiben werden.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Prinzipschaltbild



### 2.2 Übersicht

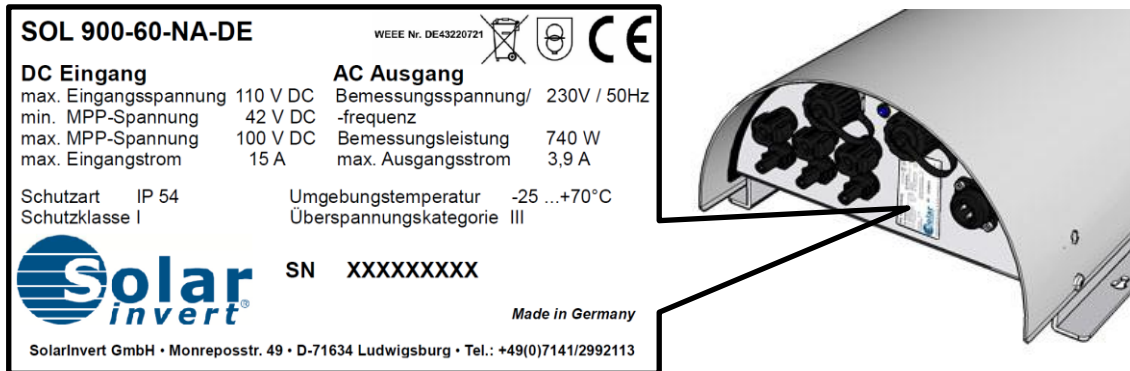


- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 Netzanschlussbuchse               | 5 Statusanzeige LED                             |
| 2 Minus-Anschluss für Energiequelle | 6 Befestigungsösen                              |
| 3 Plus-Anschluss für Energiequelle  | 7 Kühlkörper (entfällt bei einigen Geräten)     |
| 4 Kommunikationsanschluss (RJ45)    | (2) Konfigurationsschalter (Optional / nur WIN) |

Diese Abbildung ist exemplarisch. Die Art und Anzahl der Anschlussmöglichkeiten können je nach Modell und Variante unterschiedlich ausfallen.

## 2.3 Typenschild und Identifikation

Das Typenschild mit der Modellbezeichnung und der Seriennummer (SN) befindet sich auf der Unterseite des Geräts, zum Beispiel:



### HINWEIS

Bitte halten Sie bei Rücksprache mit dem Kundendienst stets die Modellbezeichnung und die Seriennummer abrufbereit.

Die Modellbezeichnung setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

Beispiel	SOL	900	-	60	-	[ ]	-	NA	-	DE
<b>Einsatzbereich</b>										
Solar, TEG, etc.	SOL									
Wind, Hydro, KWK, etc.	WIN									
Akkus, Brennstoffzellen, etc.	BAT									
<b>Nenn-Eingangsleistung [W]</b>										
<b>Nenn-Eingangsspannung [V]</b>										
<b>Modifikationen (optional)</b>										
Bulk-Version ohne Gehäuse						W				
Kabelanschluss / Keine Steckverbinder						K				
Würth-Ersatz Stecker						WE				
Plug-In Gerät für vereinfachtes Anmeldeverfahren (werkseitige Leistungsbegrenzung auf 600 oder 800W)						PI				
WIN-Sonderanfertigung ohne Gleichrichter						DC				
WIN-Sonderanfertigung ohne Kurzschlussbremse						WP				
<b>NA-Schutz integriert</b>										
<b>Ländercode für voreingestellte Netzparameter</b>										

## 2.4 Produktvorteile und Merkmale

### PPI – Professional Protecting Inverter

Die von Solarinvert entwickelte PPI-Technologie ist ein langjährig bewährtes Konstruktionsprinzip, dessen Zweck es ist, erneuerbare Energietechnik für den Endverbraucher so beherrschbar wie möglich zu machen. PPIs bieten Technik auf Profiniveau, die einfach und sicher zu verwenden ist.

Die Sicherheit der Anlage ist auch im Fehlerfall während des gesamten Betriebszeitraums gegeben. Dies wird durch den integrierten Schutztransformator und die Beschränkung der Sekundärspannung auf ein sicheres Niveau (Schutzkleinspannung) gewährleistet.

Zum Beispiel ist eine Erdung des Generators und der Gestell-Konstruktion nicht zwingend erforderlich.

Das Risiko eines elektrischen Schlags oder Brand durch Lichtbögen ist so weit reduziert, dass Arbeiten auf der DC-Seite bedenkenlos von Personen ausgeführt werden können, die keine elektrotechnische Fachausbildung genossen haben und auf zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. zusätzliche Trennstellen, Isolationsüberwachung, Lichtbogendetektion, etc.), sowie eine vorbeugende Inspektion zur Fehlerfrüherkennung verzichtet werden kann.

### Reine Sinuseinspeisung

Die Form der vom Wechselrichter generierte Ausgangsspannung entspricht annähernd einer idealen Sinuskurve und enthält keinerlei Gleichstromkomponenten, da diese den Trenntransformator nicht überwinden können. Dieser dient gleichzeitig als Tiefpassfilter, der hochfrequente Störsignale dämpft. Daher sind weder ein spezieller Fehlerstromschutz noch alterungsanfällige Filterkomponenten erforderlich. Die elektromagnetischen Aussendungen (Elektromog) der gesamten Anlage werden dauerhaft auf ein Minimum reduziert.

### Effizient und flüsterleise

SolarInvert Wechselrichter zeichnen sich durch einen sehr niedrigen Eigenverbrauch aus. Dadurch schalten sie früher ein und arbeiten länger als andere Wechselrichter mit vergleichbarer Leistung.

Durch sorgfältige Auswahl und Abstimmung der Leistungsbauteile können in einigen Fällen Spitzenwirkungsgrade von über 97% erreicht und die Leistung auch bei Umgebungstemperaturen bis 40°C ohne aktive Kühlung für einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden.

Die für Trafogeräte typischen Betriebsgeräusche werden durch einen aktiven Brummregler weitgehend gedämpft, der auch externe Störeinflüsse aus dem Stromnetz laufend kompensiert.

### Reif für die Zukunft dank offener Schnittstellen

Zur Steuerung und Überwachung der Wechselrichter stehen leicht zugängliche Schnittstellen zur Verfügung. So halten die Geräte mit der rasanten Entwicklung von IT-Systemen Schritt und sind einfach in Smart-Home-Steuerungen, Energiemanagementsysteme oder selbst gebaute EDV-Lösungen zu integrieren.

### Vielseitig und flexibel

SolarInvert Wechselrichter können einzeln oder in Gruppen eingesetzt werden. Dies ermöglicht es auch große Anlagen mit mehreren Wechselrichtern zu realisieren und dabei verschiedene Energiequellen (Wind, Solar, Wasserkraft, Brennstoffzellen, Batteriespeicher, etc.) zu nutzen.

Jedes Modell basiert auf der gleichen, zuverlässigen Hardware-Plattform, bietet aber für den jeweiligen Einsatzbereich angepasste Anschlussmöglichkeiten und einen spezialisierten Funktionsumfang. Auch außergewöhnliche Anforderungen lassen sich in der Regel auf Basis des Hardwarebaukastens von SolarInvert realisieren.

#### **Zertifiziert nach den aktuellen Einspeiserichtlinien**

Alle Geräte enthalten fortgeschrittene Regelungstechniken zur dynamischen Netzunterstützung und reagieren selbständig auf Änderungen der Netzfrequenz und Spannung, indem sie ihre Einspeiseleistung anpassen oder zusätzliche Blindleistung einspeisen.

Die Wechselrichter werden ab Werk mit den ländercodespezifischen Netzeinstellungen geliefert. Das Verhalten des Wechselrichters kann über die SolarInvert Control Center PC-Software an abweichende Erfordernisse des jeweiligen Einsatzorts angepasst werden.

#### **Integrierter Blitzüberspannungsschutz**

Alle Stromanschlüsse verfügen über gestaffelte, integrierte Hochleistungsvaristoren der Überspannungskategorie 2 und 3, um den Wechselrichter und die dahinter angeschlossenen Geräte gegen die Auswirkungen von indirekten Blitzeinschlägen zu schützen.

Bei der Gebäudeeinführung von Stromkabeln ist deshalb oft kein zusätzlicher Überspannungsschutz erforderlich.

#### **Robust und nachhaltig**

Die Wechselrichter wurden konstruiert, um auch harschen Umweltbedingungen und Temperaturschwankungen zu trotzen. Sollte trotzdem einmal ein Defekt auftreten, können Sie sich auf den unkomplizierten Austauschservice von SolarInvert verlassen. Außerdem sind alle Geräte so gebaut, dass sich alterungsanfällige Bauteile leicht ersetzen lassen.

Reparierbare Elektrogeräte können mit niedrigen Kosten weit über ihren geplanten Nutzungszeitraum hinaus betrieben werden und leisten einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

## **3 Funktionsbeschreibung**

### **3.1 Statusanzeige**

Die Statusanzeige (LED) des Wechselrichters gibt Auskunft darüber, ob das Gerät einspeisebereit ist. Einspeisebereit bedeutet, dass sich das Gerät erfolgreich mit dem Wechselstromnetz verbunden hat und der Wechselrichter aktiv ist.

Wenn die Anzeige unerwartet nicht aufleuchtet, kann dies verschiedene Ursachen haben. Diese sind in Abschnitt 6.2 aufgeführt.

## 3.2 Energiesparfunktionen

Es können bei jedem Wechselrichter 4 Betriebszustände unterschieden werden:

1. **Off** (Relais aus, Wechselrichter aus, keine Kommunikation möglich)
2. **Stand-By** (Relais aus, Wechselrichter aus, Kommunikation über RS485 möglich)
3. **Idle** (Relais an, Wechselrichter an, Leistungstransfer +/- 0 Watt)
4. **Work** (Relais an, Wechselrichter an, laufender Leistungstransfer)

Die Betriebsstatusanzeige (LED) des Wechselrichters leuchtet nur im Work- oder Idle-Zustand.

Die folgende Übersicht zeigt den Energieverbrauch der unterschiedlichen Betriebszustände:

Zustand	LED	MCU	Relais	Inverter	Last	Energieverbrauch
OFF	○	○	○	○	○	Ca. 0,5 W (von AC)
Stand-By	○	●	○	○	○	Ca. 0,7 W (von DC)
Idle	●	●	●	●	○	Ca. 4-16 W (typenabhängig)
Work	●	●	●	●	●	lastabhängig

Im ausgeschalteten Zustand (OFF) und im Stand-By ist die integrierte Netzüberwachung auf der Wechselstromseite automatisch aktiv, sobald eine Netzspannung anliegt.

Im Stand-By ist der interne Microcontroller (MCU) des Wechselrichters aktiv, aber das Gerät ist noch nicht einspeisebereit. Der Controller wird automatisch über die DC-Seite des Wechselrichters versorgt, sobald eine ausreichend hohe Eingangsspannung (ca. 10-50 V typenabhängig, 1V unter U<sub>min</sub>) anliegt.

Der AC- und DC-Verbrauch summiert sich, wenn von beiden Seiten Spannung anliegt.

Sofern die Einschaltbedingungen erfüllt sind und der Wechselrichter kein Ausschaltssignal erhalten hat, wechselt er automatisch in den Work-Zustand.

Um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden wird der Idle-Zustand automatisch vermieden. Befindet sich ein Wechselrichter über längere Zeit im Idle-Zustand, wechselt er automatisch auf Stand-By, nach Ablauf der eingestellten NightOff-Zeit (außer Typ BAT). Eine Ausnahme stellen bestimmte Netzereignisse dar, die zwar eine Einspeisung verhindern, aber keine Netztrennung zulassen (Fault-Ride-Through).

## 3.3 Integrierter Netz- und Anlagenschutz

Alle SolarInvert Wechselrichter mit dem Namensfortsatz „-NA“ in der Typenbezeichnung verfügen über einen integrierten Netz- und Anlagenschutz (SolarInvert GridInspector). Der integrierte NA-Schutz entspricht den Anforderungen der Anwendungsregel DIN VDE AR N 4105 (deutsche Niederspannungsrichtlinie), kann aber mit Ländereinstellungen für andere Netzgebiete versehen werden.

Die werkseitig hinterlegten Ländereinstellungen sind durch das Länderkürzel in der Typenbezeichnung gekennzeichnet (z.B. -NA-DE).



## HINWEIS

Entsprechend der Anwendungsregel ist bei Erzeugeranlagen >30 kW zusätzlich zum integrierten NA-Schutz der Einbau eines zentralen NA-Schutzes mit einer zugänglichen Schaltstelle für die Trennfunktion erforderlich.

### 3.3.1 Aktive Inselerkennung

Ferner ist eine aktive Inselerkennung realisiert, die Netzausfälle zuverlässig erkennt und eine weitere Einspeisung unterbindet. In einem Inselnetz erkennt das gewählte Verfahren eine Veränderung in der Periodenlänge der Wechselspannung, während der Wechselrichter den Anteil eingespeister Blindleistung verändert.

### 3.3.2 Kombination mit zentralem NA-Schutz

Bei Bedarf kann eine Anlage mit mehreren Wechselrichtern durch einen externen NA-Schutz mit zugeordneten Schaltorganen vom Netz getrennt werden. Um einen externen NA-Schutz verwenden zu können, sind keine Einstellungen am Wechselrichter erforderlich. Eine Kommunikation zwischen dem zentralen NA-Schutz und einzelnen Wechselrichtern ist nicht vorgesehen.

## 3.4 Funktion SOL-Wechselrichter

Solarwechselrichter eignen sich außer für PV-Module auch für andere halbleiterbasierte Stromerzeuger, wie zum Beispiel Thermoelektrische Generatoren.

### 3.4.1 Netzaufschaltung

Sobald die Eingangsspannung des Wechselrichters die definierte Startspannung erreicht, startet die Netzaufschaltung automatisch. Der Wechselrichter beginnt nach Ablauf der vorgeschriebenen Wartezeit und Erfüllung der netzseitigen Aufschaltbedingungen mit der Einspeisung. Falls vom Netzbetreiber gefordert, kann der Wechselrichter seine maximale Einspeiseleistung schrittweise anheben

Eine spezielle Vorbelastung des Solargenerators sorgt dafür, dass der Wechselrichter erst einschaltet, wenn die Leistung des PV-Generators größer ist als sein Eigenverbrauch. So wird ein Netzbezug bei unzureichender Einstrahlung vermieden.

### 3.4.2 MPP-Betrieb

Solarwechselrichter verwenden zur Optimierung des Stromertrages einen sogenannten MPP- (Maximum Power Point) Tracker. Dieser Regelalgorithmus führt regelmäßig kleine Leistungssprünge durch und verschiebt den Arbeitspunkt schrittweise in die Richtung, wo das Leistungsmaximum vermutet wird. Der MPP-Tracker ist ständig aktiv, es sei denn, die Leistung ist sehr gering.

### 3.4.3 Konstantspannungsbetrieb (CV)

Beim Start des Wechselrichters oder wenn die Einstrahlung sehr gering ist, arbeitet der Wechselrichter im CV-Modus (Constant Voltage) und regelt die Betriebsspannung auf einen vordefinierten Wert. Dieser Wert ist in der Variable U\_SOLCV gespeichert. Der CV-Betrieb wird erst verlassen, wenn die Leistung

ausreichend hoch für eine effektive MPP-Suche ist. Der CV-Betrieb kann auch mit dem entsprechenden Steuersignal über die RS485-Schnittstelle erzwungen und beendet werden.

#### 3.4.4 Steuerungsmöglichkeiten

Die Ausgangsleistung der SOL-Wechselrichter kann bei Bedarf über das digitale RS485-Interface gedrosselt werden.

### 3.5 Funktion WIN-Wechselrichter

Windwechselrichter von SolarInvert eignen sich durch den integrierten B6 Dioden-Gleichrichter sowohl für AC-, als auch DC-Generatoren. Sie können mit jeder Art von elektromechanischem Generator betrieben werden und eignen sich daher auch z.B. für Wasserkraftwerke, Stirling-Maschinen oder kleine Dampf- oder Gasturbinen.

#### 3.5.1 Netzaufschaltung

Sobald die Eingangsspannung des Wechselrichters die eingestellte Startspannung erreicht, startet die Netzaufschaltung automatisch. Der Wechselrichter beginnt nach Ablauf der vorgeschriebenen Wartezeit und Erfüllung der netzseitigen Aufschaltbedingungen mit der Einspeisung. Falls vom Netzbetreiber gefordert, kann der Wechselrichter seine maximale Einspeiseleistung schrittweise anheben.

#### 3.5.2 Kennlinienbetrieb

Windturbinen können je nach Funktionsprinzip unterschiedliche Eigenschaften haben. Der Wechselrichter muss bei böigem Wind die Leistungsaufnahme schnellstmöglich an das Energieangebot anpassen können, um ein Überdrehen des Generators oder zu starkes Abbremsen zu vermeiden.

Die beste Methode dafür ist eine Kennlinie, mit der das Lastverhalten des Wechselrichters genau auf die verwendete Windturbine abgestimmt wird. Über die Kennlinieregelzeit, kann auch die Dynamik der Windturbine auf die Kennlinienpunkte optimiert werden.

Windwechselrichter werden, sofern das Gerät nicht bei einem Turbinenhersteller gekauft wurde, mit einer Standardkennlinie ausgeliefert. Diese ist im Wechselrichterdatenblatt angegeben. Damit die Anlage ihren optimalen Ertrag liefert, muss die Kennlinie bei der Inbetriebnahme entsprechend den Vorgaben des Turbinenherstellers angepasst werden. Die Kennlinie bestimmt über die Spannung auch die Drehzahl des Rotors und kann somit die Geräuschentwicklung der Turbine beeinflussen.



#### HINWEIS

Informieren Sie sich bei Ihrem Turbinenhersteller über die empfohlene U/I oder U/P-Kennlinie. SolarInvert bietet bei Bedarf die Vermessung der Kennlinie in einem Windkanal an.

**Eine falsch eingestellte Kennlinie mindert den Ertrag und kann die Geräuschentwicklung Ihrer Windkraftanlage beeinflussen.**

Eine Anleitung zur Einstellung Ihrer Windkennlinie finden Sie in Abschnitt 7 (Verwendung des SolarInvert Control Center Programms).

### 3.5.3 Kurzschlussbremse und Sturmsicherung

Jeder Windwechselrichter verfügt standardmäßig über eine integrierte Kurzschlussbremse. Dieses Bauteil arbeitet autonom und wird nicht vom Wechselrichter gesteuert. Der Hauptzweck dieser Bremse ist es, den Wechselrichter gegen überhöhte Generatorspannungen zu schützen. Die Bremse aktiviert sich selbsttätig bei Netzausfall oder bei Überschreitung der vordefinierten Schwellenspannung. Die Bremse deaktiviert sich wieder, sobald die Turbine für eine Weile zum Stillstand gekommen ist.

Die Bremse kann auch als automatische Sturmsicherung verwendet werden, um die Turbine vor Beschädigungen zu schützen. Dafür ist es aber unbedingt erforderlich, dass der Generator dem Rotor im Kurzschluss ein ausreichend hohes Bremsmoment entgegensetzen kann und ausreichend gekühlt wird, damit er durch den Kurzschlussstrom nicht überhitzt.

Von SolarInvert empfohlene Turbinen wurden im Windkanal unter Extrembedingungen getestet und vom Turbinenhersteller für die Verwendung mit der Kurzschlussbremse freigegeben. In allen anderen Fällen dient die Kurzschlussbremse nur dem Eigenschutz des Wechselrichters und verhindert dessen Zerstörung durch Überspannung eines ungebremst drehenden Generators.



#### HINWEIS

Die Auslöseschwelle der Kurzschlussbremse ist hardwareseitig festgelegt und kann nicht per Software geändert werden. Über die Einstellung der Kennlinie und die Werte für Pmax und Uhigh kann aber eine Abschaltung über die SW (auch vor der HW-Festlegung) herbeigeführt werden. Für eine effektive Sturmsicherung ist es nötig, dass die Bremswirkung ausreicht, damit die Turbine im Kurzschluss nicht unkontrolliert beschleunigen kann.

**Es wird keine Gewährleistung für die Sicherheit des Gesamtsystems übernommen.**



#### GEFAHR!

Beachten Sie unbedingt die Aufbauanleitung des Turbinenherstellers und achten Sie darauf, dass Sie sich dem Rotor nur nähern, wenn dieser gebremst ist. Betreiben Sie eine Windkraftanlage niemals ohne wirksamen Bremsmechanismus und Sturmsicherung. Dies kann im schlimmsten Fall dazu führen, dass die Anlage desintegriert.

**Eine ungebremste Windkraftanlage bedeutet Gefahr von schweren Verletzungen mit Todesfolge durch rotierende und herumfliegende Teile.**

### 3.5.4 Konfigurationsschalter

Einige Windwechselrichter verfügen über ein zusätzliches Netzteil, das über einen Kippschalter an der Unterseite aktiviert wird. Dieses Netzteil dient dazu, das Gerät ohne ausreichende DC-Spannung konfigurieren zu können und die Netzaufschaltung zu beschleunigen.



## HINWEIS

Solange das interne Netzteil aktiviert ist, wird die Steuerkarte des Wechselrichters dauerhaft aus dem Stromnetz versorgt. Dadurch ist er bei aufkommendem Wind sofort einspeisebereit und kann sich sofort auf das Netz aufschalten.

Das ist besonders in Regionen sinnvoll, wo eine Wartezeit für die Netzaufschaltung (typischerweise 60 – 180 Sekunden) vorgeschrieben ist.

**Bei eingeschaltetem Netzteil beträgt der Stromnetz-seitige AC-Standby-Verbrauch des Wechselrichters ca. 1,5 Watt.**

### 3.5.5 Steuerungsmöglichkeiten

Die Ausgangsleistung der WIN-Wechselrichter kann bei Bedarf über das digitale RS485-Interface gedrosselt werden.

## 3.6 Funktion BAT-Wechselrichter

Batteriewechselrichter von SolarInvert sind speziell auf die Anforderungen von elektrochemischen Energiespeichern, wie Akkumulatoren und Brennstoffzellen oder auch elektrostatischen Energiespeichern, wie Superkondensatoren abgestimmt. Wählen Sie den Wechselrichter entsprechend dem Spannungsbereich Ihrer Stromquelle. Es wird grundsätzlich jede Zellchemie unterstützt (z.B. Pb, Li-Ion, Na-Ion, NiCd, NiMH, NiFe, Zn-Luft, etc.) Der Wechselrichter kann den Stromfluss in beide Richtungen regulieren, um eine kontrollierte Be- und Entladung sicherzustellen. Der Betreiber kann aus unterschiedlichen Steuerungsmethoden oder dem autonomen Kennlinien-Betrieb ohne externe Steuerung wählen. Siehe auch separate Modbus-Protokoll für BAT-Wechselrichter.

Batteriewechselrichter ab 2026 verfügen über ein neues Hardware-Feature zum Vorladen der großen Elektrolytkondensatoren (Elkos) im Wechselrichter. Da beim direkten Anschluss eines Akkus, der sofort Ströme von mehr als 100 A liefern kann, sehr hohe Einschaltströme auftreten können, lässt sich mit dem „Charge“-Schalter eine Vorladung der Elkos durchführen. Dabei werden die Elkos zunächst auf  $U_{\min}$  geladen (bei einer  $U_{\text{nenn}}$  von 48 V entspricht dies 38 V), bevor der Akku zugeschaltet wird. Der AC-Standby-Verbrauch erhöht sich dabei lediglich auf 1 W, daher kann der „Charge“-Schalter dauerhaft eingeschaltet bleiben. Im Winter kann dieses Feature außerdem dazu beitragen, eine Tiefentladung des Akkus zu verhindern. Das im Wechselrichter integrierte Netzteil liefert bis zu 8 W Leistung und arbeitet gleichzeitig sehr effizient mit einem geringen Standby-Verbrauch.

### 3.6.1 Netzaufschaltung

Sobald eine ausreichend hohe DC-Spannung am Wechselrichter anliegt, startet die Netzaufschaltung automatisch. Nach Ablauf der vorgeschriebenen Wartezeit und Erfüllung der netzseitigen Aufschaltbedingungen verbindet sich der Wechselrichter mit dem Stromnetz. Falls vom Netzbetreiber gefordert, kann der Wechselrichter seine maximale Einspeiseleistung schrittweise anheben.

Sofern sich der Wechselrichter nicht in einem autonomen Betriebsmodus befindet oder kein externes Steuersignal anliegt, bleibt er nach der Netzaufschaltung im Leerlauf. Siehe Betriebsmodi 1-5 in der BAT-Konfiguration.

### 3.6.2 Externes Batteriemangement (BMS)

Viele kommerziell verfügbare Batteriepacks beinhalten ein integriertes Batteriemanagementsystem (BMS). BMS erfüllen eine Reihe von wichtigen Funktionen, zum Beispiel Temperaturüberwachung, Ladungsabgleich, Bestimmung von Ladezustand (SOC) oder Gesundheitszustand (SOH).

Eine direkte Kommunikationsverbindung zwischen Wechselrichter und BMS ist nicht möglich. Diese muss eventuell durch eine externe Steuereinheit realisiert werden.



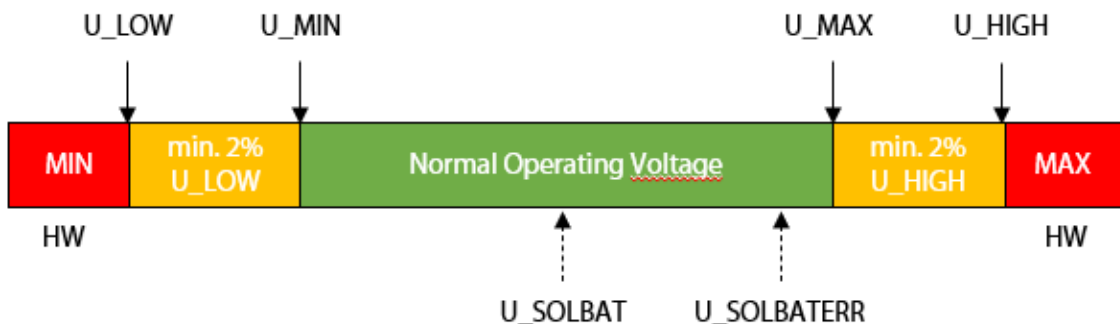
#### HINWEIS

Das BMS mancher Batteriepacks verfügt über die Möglichkeit, den Akku bei Bedarf aktiv vom Wechselrichter zu trennen. Es könnte sein, dass der Batteriehersteller eine Kommunikation mit dem Akku voraussetzt oder dass Sie am Akku bestimmte Einstellungen tätigen müssen, damit Sie den Akku ohne eine bestehende Kommunikationsverbindung benutzen können.

**Holen Sie vor der Inbetriebnahme die benötigten Informationen vom Batteriehersteller ein.**

### 3.6.3 Lade- und Entladeschluss

Um ein Überladen oder Tiefentladen der Batterie im normalen Betrieb zu verhindern, besitzen BAT-Wechselrichter eine Einstellung für die Lade- und Entladeschlussspannung. Der Spannungsbereich des Wechselrichters wird an den äußeren Grenzen von der Hardware beschränkt und ist wie folgt gegliedert:



Die Werte **U\_LOW** und **U\_HIGH** stellen die Abschaltgrenzen des Wechselrichters dar. Werden diese überschritten, trennt sich der Wechselrichter automatisch vom Netz (Stand-By). Der Wechselrichter schaltet nur ein, wenn die Batteriespannung  $>U_{LOW}$  oder  $<U_{HIGH}$  ist.

Die Werte **U\_MIN** und **U\_MAX** stellen die Entlade- und Ladeschlusspunkte dar. Nähert sich die Batteriespannung diesen Werten, reduziert der Wechselrichter seine Leistung auf 0 Watt, bleibt aber eingeschaltet und mit dem Netz verbunden (Idle).

Diese Werte können Sie mithilfe des SolarInvert Control Center Software (SICC) auf Ihre Anforderungen abstimmen.



## ACHTUNG!

Stellen Sie die Spannungsgrenzen des Wechselrichters entsprechend der Vorgaben des Akkuherstellers korrekt ein oder senden Sie diese bei der Bestellung an SolarInvert, damit der Wechselrichter bereits mit den richtigen Einstellungen geliefert wird.

**Durch eine Überladung könnte der Akku in Brand geraten. Eine Tiefentladung könnte den Akku beschädigen oder unbrauchbar machen.**

### 3.6.4 Tiefentladeschutz

Zusätzlich zu den normalen Steuerungsmodi existiert ein Sicherheitsmodus (Mode 3 Timeout, Mode 2: Drahtbruch bei 0-10V), der den Wechselrichter automatisch abschaltet, falls ein Problem mit der externen Steuerung auftritt. In der Standardeinstellung schaltet der Wechselrichter ab (Stand-By).

Der Sicherheitsmodus kann auch so konfiguriert werden, dass der Akku vor dem Abschalten auf eine bestimmte Ruhespannung (**U\_SOLBATERR**) aufgeladen und so gegen Tiefentladung geschützt wird. Zusätzlich kann die Ladeleistung begrenzt werden (**P\_MAXERR**). Der Wechselrichter schaltet automatisch ein und wiederholt den Vorgang, sobald die Ruhespannung des Akkus den Mittelwert von **U\_SOLBATERR** und **U\_MIN** unterschreitet.

Alternativ kann statt **U\_SOLBATERR** auch auf **U\_MAX** geladen werden. Dann wiederholt sich der Vorgang, sobald die Ruhespannung des Akkus den Mittelwert von **U\_MAX** und **U\_MIN** unterschreitet.

Der Einstellwert für den Sicherheitsmodus wird in der Variable **S\_BIOFF** gespeichert und kann von Ihnen über das SolarInvert Control Center (SICC) eingestellt werden.

S_BIOFF	Sicherheitsmodus
0	Laden auf U_SOLBATERR mit P_MAXERR
1	Sicherheitsabschaltung (Standard)
2	Laden auf U_MAX mit P_MAXERR



## ACHTUNG!

Wenn Sie den Wechselrichter für längere Zeit vom Netz trennen wollen, entfernen Sie die DC-Anschlusskabel vom Akku. So verhindern Sie, dass der Akku durch den Eigenverbrauch der Wechselrichter-Steuereinheit tiefentladen wird (siehe 3.2)

**Eine Tiefentladung kann den Akku beschädigen oder unbrauchbar machen.**

### 3.6.5 Steuerungsmöglichkeiten

BAT-Wechselrichter besitzen 6 mögliche Steuerungsmodi. Der aktuelle Modus wird in der Variable **S\_CVPMAX** gespeichert und ist wie folgt codiert:

S_CVPMAX	Beschreibung des Steuerungsmodus
0	Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über Digitalschnittstelle (RS485)
1	Spannungsvorgabe über Analogschnittstelle (0-10 V)
2	Leistungsvorgabe über Analogschnittstelle (0-10 V)
3	Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über Digitalschnittstelle (RS485), Abschaltung bei Unterbrechung der Kommunikation (einstellbarer Timeout)
4	Autonome Überschuss-Einspeisung, unidirektional (kein Leistungsbezug aus dem Netz)
5	Kennlinienbetrieb, bidirektional (Leistung als Funktion der Batteriespannung)

Nach einer Änderung von **S\_CVPMAX** und speichern mit Write EEP, ist ein Reset des Wechselrichters erforderlich. Der Reset kann mittels der SolarInvert Control Center (SICC) Software oder durch den entsprechenden Befehl über die RS485 Schnittstelle durchgeführt werden. Alternativ können Sie den Wechselrichter zurücksetzen, indem Sie die DC- und AC-Anschlüsse für min. 60 sec trennen und wieder verbinden.



## HINWEIS

Externe Steuersignale müssen immer galvanisch vom Stromnetz isoliert sein.

### Spannungs- und Leistungsvorgabe über Digitalschnittstelle (RS485)

Die serielle Schnittstelle des Wechselrichters kann auf zwei Arten angesprochen werden:

1. Modbus-RTU in Verbindung mit einem SUNSPEC-kompatiblen Registerverzeichnis
2. SI-Modbus, eine Sammlung proprietärer Funktionscodes für ein performanteres und vereinfachtes Handling

Damit der Wechselrichter Steuersignale über die digitale Schnittstelle akzeptiert, muss S\_CVPMAX auf 0 oder 3 eingestellt sein.

In Modus 0 führt der Wechselrichter den zuletzt übermittelten Befehl dauerhaft aus.

In Modus 3 gibt es zusätzlich eine Failsafe-Funktion, um eine Kommunikationsstörung mit der Steuereinheit mittels Timeout erkennen zu können. Der Einstellwert für den Zeitintervalls des Timeout muss mindestens einmal von der Steuereinheit an den Wechselrichter übermittelt werden, kann aber auch im Betrieb kontinuierlich aktualisiert werden.

Wird kein Timeout-Wert übermittelt oder wird innerhalb des Zeitintervalls vom Wechselrichter keine gültige Übertragung empfangen, wechselt das Gerät in den Sicherheitsmodus (siehe 3.6.4).



## HINWEIS

Eine vollständige Schnittstellendokumentation aller Register und Funktionscodes finden Sie im Downloadbereich unter [www.solarinvert.de](http://www.solarinvert.de).

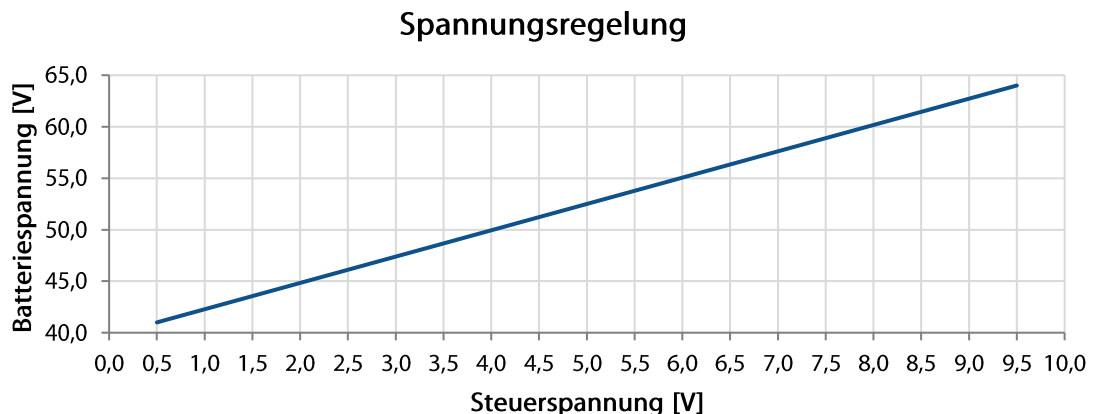


### Spannungs- und Leistungsvorgabe über Anlogschnittstelle (0-10 V), Optional auch mit 0-5V lieferbar auf Anfrage

Damit der Wechselrichter Steuersignale über die analoge Schnittstelle akzeptiert, muss S\_CVPMAX auf 1 oder 2 eingestellt sein.

Der gültige Wertebereich der Steuerspannung ist 0,5 –9,5 V. Spannungen außerhalb des Wertebereichs werden als Fehler gewertet und versetzen den Wechselrichter in den Sicherheitsmodus (siehe 3.6.4). Auf diese Weise werden Störungen der Ansteuerung (z.B. durch Kabelbruch) erkannt und abgefangen.

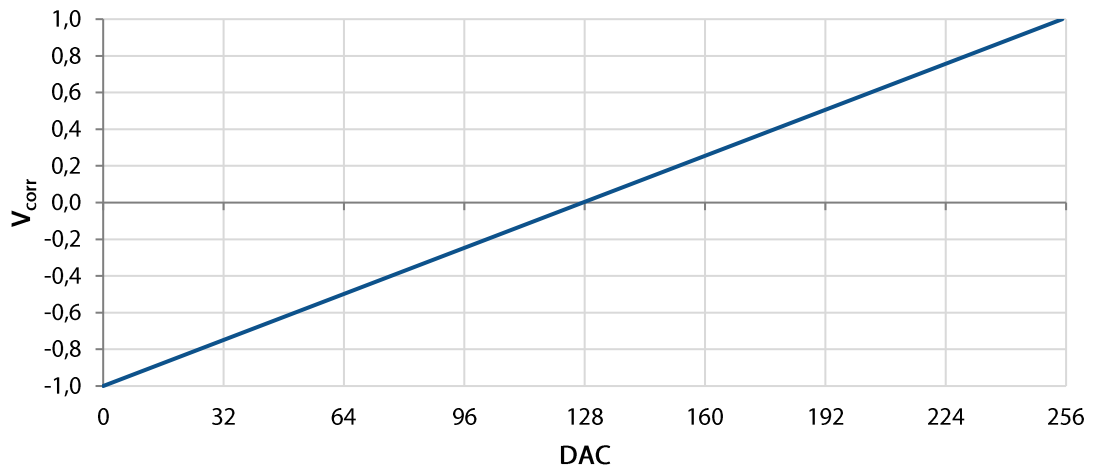
In Modus 1 (Spannungsvorgabe) wird die Eingangsspannung an der 0-10 V Schnittstelle relativ auf den Spannungsbereich des Wechselrichters bezogen und die Batteriespannung auf den entsprechenden Sollwert geregelt. Beispiel:



Die Lade- oder Entladeleistung stellt sich bei vorgegebener Batteriespannung automatisch auf den Maximalwert ein und ist abhängig vom Innenwiderstand der Batterie und des Anschlusskabels.

Ein etwaiger Spannungsabfall bei hoher Leistung kann durch die Korrekturkennlinie (U\_SOLCOR\_KL) kompensiert werden. Beispiel:

### U\_SOLCOR\_KL

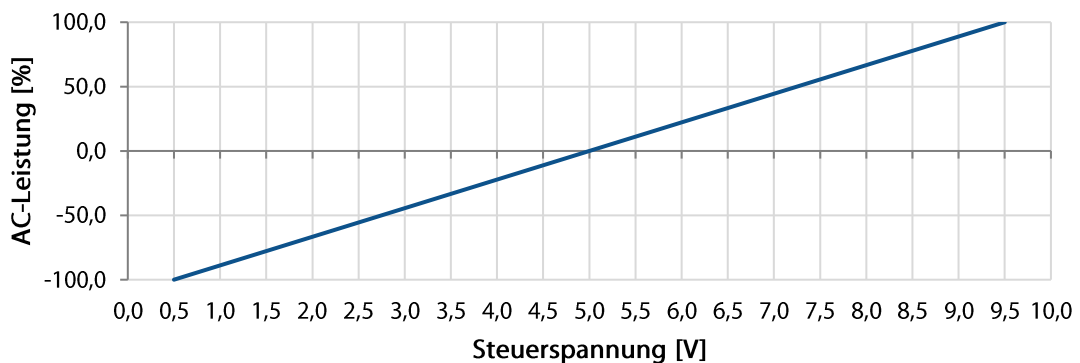


Ein DAC von 0 repräsentiert maximale Ladeleistung, während ein DAC von 255 die maximale Entladeleistung repräsentiert. Ein Nebeneffekt der Kennlinie ist, dass sich die Leistung graduell verringert, wenn sich die Batteriespannung dem Sollwert annähert.

Durch Umkehrung des Vorzeichens in der U\_SOLCOR\_KL kann ein konstanter künstlicher Innenwiderstand des Akkus simuliert werden um einen Leistungsreduzierung/Regelung zu erreichen.

In Modus 2 (Leistungsvorgabe) wird die Lade- oder Entladeleistung direkt gesteuert. Die Eingangsspannung an der 0-10 V Schnittstelle wird hier relativ auf den Leistungsbereich des Wechselrichters bezogen und die AC-Leistung auf den entsprechenden Sollwert geregelt. Beispiel:

### Leistungsregelung



Beträgt die Steuerspannung 5,0 V regelt der Wechselrichter die AC-Leistung auf 0 W (Idle). Um Strom zu sparen, schaltet sich der Wechselrichter aus (Stand-By), wenn er sich länger als 60 s in diesem Zustand befindet. Bei einer Leistungsanforderung von mindestens +/- 2% wird der Betrieb automatisch wieder aufgenommen.

## 4 Montagehinweise

### 4.1 Standortbedingungen

Wählen Sie den Standort des Wechselrichters so nahe wie möglich an der Energiequelle, um unnötige Leitungsverluste und Spannungsabfall zu vermeiden. Eine Empfehlung zum maximalen Abstand in Abhängigkeit von den gewählten Leitungsquerschnitten finden Sie in Kapitel 5.1.1.

SolarInvert Wechselrichter erfüllen die Gehäuse Schutzart IP 54. Das bedeutet, sie sind vollständig gegen Berührung und gegen allseitiges Spritzwasser geschützt und sowohl für den Einsatz im Innen-, als auch im geschützten Außenbereich geeignet. Das bedeutet, dass die Geräte gegen direkte Witterungseinflüsse (Strahlwasser, stehende Nässe, etc.) mit einer Überdachung geschützt werden müssen.

Das Gehäuse besteht ausschließlich aus korrosionsfesten Materialien, wie Edelstahl und Aluminium. Somit ist der Wechselrichter auch für den Einsatz in küstennahen Regionen geeignet. Dauerhaft hohe oder kondensierende Luftfeuchte ist jedoch zu vermeiden.

Die Einsatzhöhe darf 2.000m über Meereshöhe nicht überschreiten und die Umgebungstemperaturen sollten nach Möglichkeit zwischen -20 und +60°C liegen.

Der Wechselrichter darf nicht in Durchgangsbereichen oder in Rettungswegen montiert werden, wo er eventuell Personen behindert. Aufenthaltsbereiche, wie Wohn- und Arbeitsräume, sollten nach Möglichkeit gemieden werden.



#### **GEFAHR!**

Verwenden Sie den Wechselrichter niemals in staubbelasteten oder gasgefährdeten Räumen, Brennstofflagern oder anderen Umgebungen mit **Explosionsgefahr**.

Durch Funkenbildung z.B. in den enthaltenen Relais kann es zur **Entzündung von Gasen, Dämpfen, Aerosolen und Stäuben** kommen.

### 4.2 Aufhängen des Wechselrichters

Montieren Sie die Geräte bevorzugt aufrecht hängend (Anschlüsse nach unten). Eine Neigung von bis zu 45° ist unbedenklich. Der Wechselrichter muss auf einem tragfähigen Untergrund installiert werden. Verwenden Sie für den jeweiligen Untergrund geeignetes Befestigungsmaterial.



#### **ACHTUNG!**

Betreiben Sie die Geräte im Außenbereich niemals kopfüber. Der Anschlussbereich ist lediglich spritzwassergeschützt und es könnte Wasser in das Gehäuse eindringen.

**Das Gerät kann durch Wassereintritt beschädigt werden.**



## ACHTUNG!

Die Geräte können je nach Typ bis zu 32 kg wiegen. Sie dürfen nur von Personen ohne gesundheitliche Beeinträchtigung bewegt und montiert werden. Behandeln Sie es vorsichtig, tragen Sie rutschfeste Handschuhe und holen Sie sich bei Bedarf Unterstützung.

**Das Gerät wird beschädigt, wenn es fallengelassen wird. Außerdem besteht die Gefahr von Verletzungen oder Sachschäden.**



## HINWEIS

Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung auf das Gehäuse und sorgen Sie dafür, dass Luft frei um das Gerät herumströmen kann.

Wenn das Gerät liegend oder horizontal ausgerichtet wird (Kühlkörper unten oder Rippen waagrecht), ist die Wärmeabführung möglicherweise nicht ausreichend.

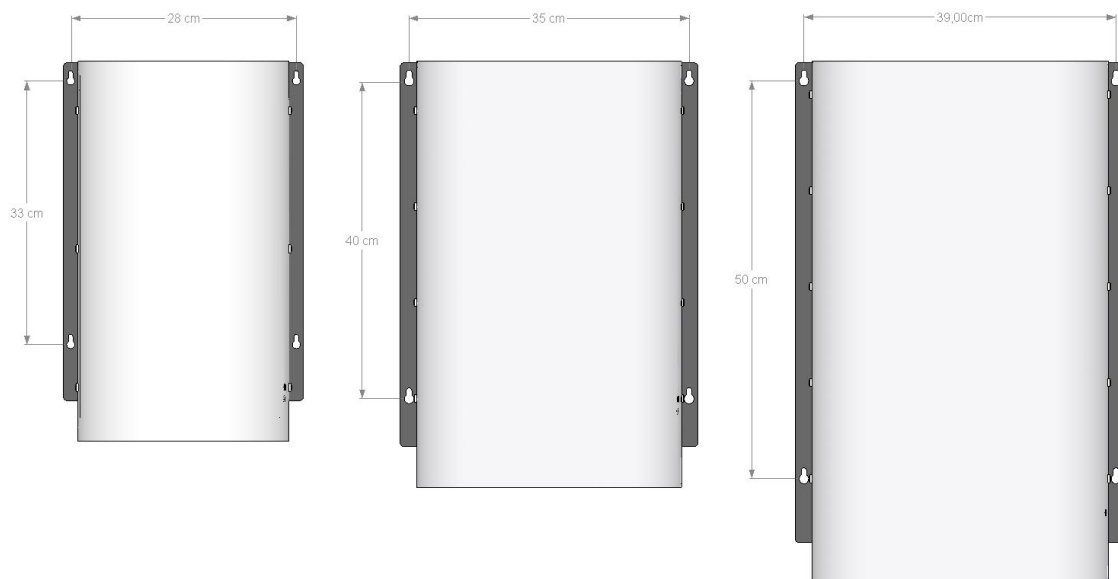
Eine aktive Belüftung kann die Leistungsfähigkeit des Geräts verbessern.

**Überhitzung durch mangelhafte Wärmeabfuhr verringert die Leistung und die zu erwartende Lebensdauer Ihres Geräts.**

### 4.2.1 Lochabstände

Je nach Gerätetyp wird der Wechselrichter in einem kleinen, mittleren oder großen Gehäuse geliefert. Die Außenmaße sind im jeweiligen Datenblatt enthalten:

	S (small)	M (medium)	L (large)
Höhe x Breite x Tiefe	475 x 300 x 157 mm	533 x 372 x 204 mm	653 x 412 x 230 mm
Lochabstand	330 x 280 mm	400 x 350 mm	500 x 390 mm



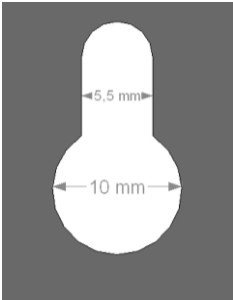

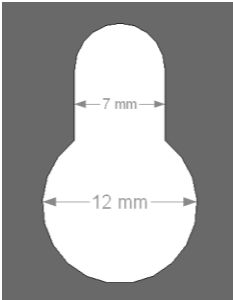
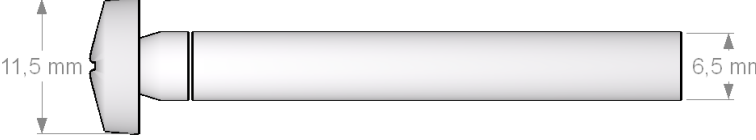
#### 4.2.2 Auswahl der Befestigungsmittel

Zum Aufhängen des Geräts verwenden Sie bitte nur Schrauben aus verzinktem Stahl oder Edelstahl. Um den Wechselrichter leicht ein- und aushängen zu können, verzichten Sie bitte auf Unterlegscheiben.

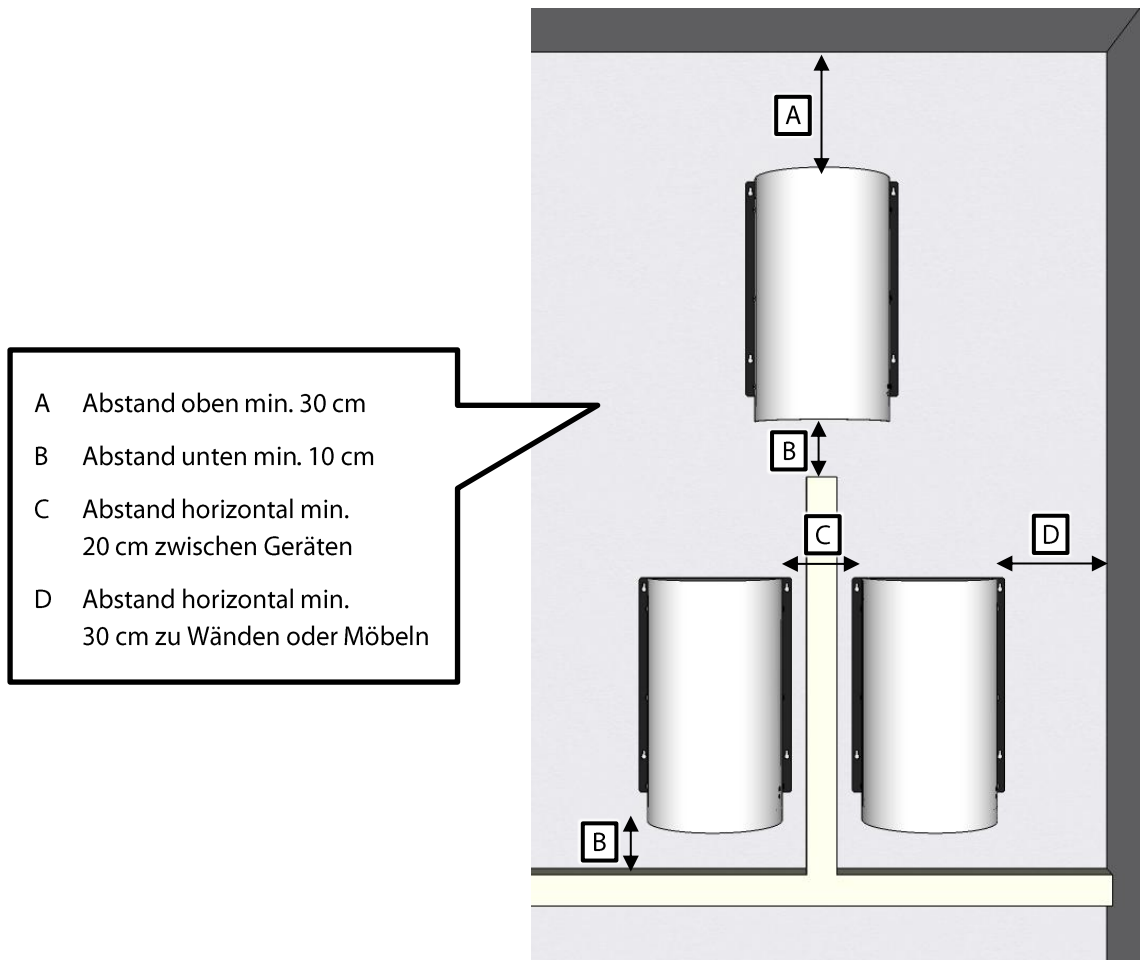
Wählen Sie die Art der Schraube und ggf. der Dübel entsprechend dem Gewicht (siehe Datenblatt) und dem Untergrund aus, auf dem das Gerät montiert werden soll.

Die maximalen Abmessungen der Schrauben sind je nach Gerätegröße unterschiedlich. Die Maße können Sie der folgenden Grafik entnehmen:

4 Montagehinweise

Loch und Schraubenmaße für Gehäusegröße S (small)	
	
Loch und Schraubenmaße für Gehäusegrößen M (medium) / L (large)	
	

Damit eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist, sind bestimmte Mindestabstände einzuhalten. Bitte orientieren Sie sich bei der Montage an der folgenden Grafik:



## HINWEIS

Decken Sie die Geräte nicht ab und stellen Sie keine Gegenstände unmittelbar auf, vor oder neben den Wechselrichter. Montieren Sie mehrere Wechselrichter nicht direkt übereinander.

Dies behindert die Wärmeabführung und mindert die Leistungsfähigkeit des Geräts.

## 5 Elektrischer Anschluss

### 5.1 Allgemeiner Anschluss der Energiequelle

Als Energiequelle wird vereinfachend der Teil des Systems verstanden, der durch den Wechselrichter mit dem 230V Stromnetz verbunden werden soll. Obwohl der Energiefluss in einigen Fällen umgekehrt sein kann (z.B. bei Akkus oder thermoelektrischen Elementen), schließt der Begriff auch diese ein.

### 5.1.1 Auswahl der DC-Anschlusskabel

Sofern diese vorhanden sind, verwenden Sie bitte die im Lieferumfang enthaltenen Steckverbinder oder vorkonfektionierte Kabel, um die DC-seitige Energiequelle oder -Senke an Ihren Wechselrichter anzuschließen. Bitte verwenden Sie nur Originalteile. Bei Bedarf können Sie kompatible Ersatzsteckverbinder über den Kundendienst beziehen.



#### ACHTUNG!

Überprüfen Sie vor dem Anschluss die Spannung und Polung der Anschlusskabel. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Spannung nicht den zulässigen Grenzwert (siehe Datenblatt/Typenschild) übersteigt und die Polung korrekt ist.

**Ein verkehrter Anschluss oder zu hohe Spannung kann das Gerät irreparabel zerstören und damit unbrauchbar machen.**

Benutzen Sie ausschließlich PV1-F Solarleitung und wählen Sie den Kabelquerschnitt aus der folgenden Tabelle aus:

Typische Eingangsspannung bei max. Leistung pro String	Kabelquerschnitt	Empfohlene Distanz (einfache Wegstrecke)
120 V (1200 W)	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG14)	Bis 20 m
120 V (1200 W)	4 mm <sup>2</sup> (AWG12)	Bis 30 m
120 V (1200 W)	6 mm <sup>2</sup> (AWG10)	Bis 45 m
90 V (900 W)	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG14)	Bis 10 m
90 V (900 W)	4 mm <sup>2</sup> (AWG12)	Bis 25 m
90 V (900 W)	6 mm <sup>2</sup> (AWG10)	Bis 35 m
60 V (600 W)	4 mm <sup>2</sup> (AWG12)	Bis 20 m
60 V (600 W)	6 mm <sup>2</sup> (AWG10)	Bis 35 m
30 V (300 W)	6 mm <sup>2</sup> (AWG10)	Bis 10 m

Die angegebenen Werte stellen eine grobe Richtlinie für einen Spannungsabfall von ca. 2-3% dar.



#### HINWEIS

Vermeiden Sie zu lange Leitungswege und zu niedrige Kabelquerschnitte. Diese führen zu erhöhten Leitungsverlusten und Spannungsabfall.

**Dadurch wird die Gesamtleistung der PV-Anlage reduziert.**

### 5.1.2 Verlegung der Anschlusskabel

Verlegen Sie Plus und Minus Leitungen möglichst eng beieinander und auf möglichst direktem Weg zwischen Wechselrichter und Energiequelle. Verwenden Sie, wenn möglich, Doppeladerleitungen, um den Installationsaufwand zu reduzieren.

Schützen Sie die Leitungen vor direktem Sonnenlicht und mechanische Belastungen. Nutzen Sie UV-resistente Kabelbinder und/oder Kabelkanäle, um sie zu befestigen, sodass sie nicht an Oberflächen und Kanten scheuern, in Wasseransammlungen liegen oder dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt sind.

### 5.1.3 Konfektion der Steckverbinder

Sofern der Wechselrichter über entsprechende Gegenstücke verfügt, befinden sich im Lieferumfang Steckverbinder der Marke SUNCLIX von Phoenix Contact.

Bei Anwendung im Außenbereich verschließen Sie ungenutzte Steckverbindungen am Wechselrichter mit einem Verschlussstopfen oder dem passenden Gegenstück. (Stecker mit Kabelrest verschliessen)

Korrekt montierte und zusammengesteckte Steckverbinder entsprechen der Schutzklasse IP67. Sie sind eingeschränkt wasserdicht (bis zu 1m Wassertiefe für max. 30 Minuten). Achten Sie deshalb darauf, dass Sie die Kabel so verlegen, dass die Steckverbinder nicht in Wasseransammlungen liegen können.

Montieren Sie die Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben an den DC-Anschlusskabeln.

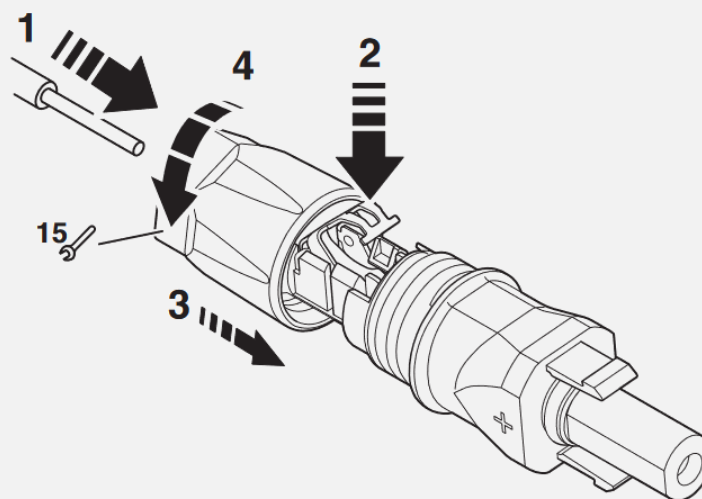
#### Montieren der Steckverbinder\*

**Schritt 1:** Entmanteln Sie das Kabel (15mm Länge) und führen Sie es in den Steckverbinder ein.

**Schritt 2:** Drücken Sie die Federklemme nach unten, bis diese einrastet

**Schritt 3:** Drücken Sie den Steckverbinder zusammen

**Schritt 4:** Verschrauben Sie die Kabeldichtung mit einem Drehmoment von mindestens 2 Nm



\*Auszug aus der Originalanleitung des Herstellers

## 5 Elektrischer Anschluss

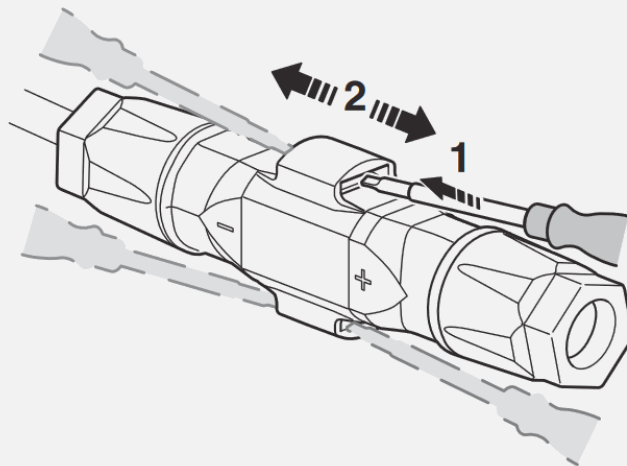
Wenn Sie vorkonfektionierte DC-Kabel mit bereits montierten Steckverbindern verwenden, können Sie diese Kabel bei Bedarf kürzen.

Legen sie das Kabel nah an die Quelle und schneiden Sie dann vom anderen Ende her das Kabel zu. Lösen Sie den Steckverbinder wie unten gezeigt und montieren Sie ihn anschließend wieder auf dem blanken Kabelende.

### Lösen der Steckverbinder\*

**Schritt 1:** Schraubendreher SZF1 oder Phasenprüfer in die gezeigte Position einführen.

**Schritt 2:** Bei gestecktem Schraubendreher Stecker von Buchse trennen.



\*Auszug aus der Originalanleitung des Herstellers

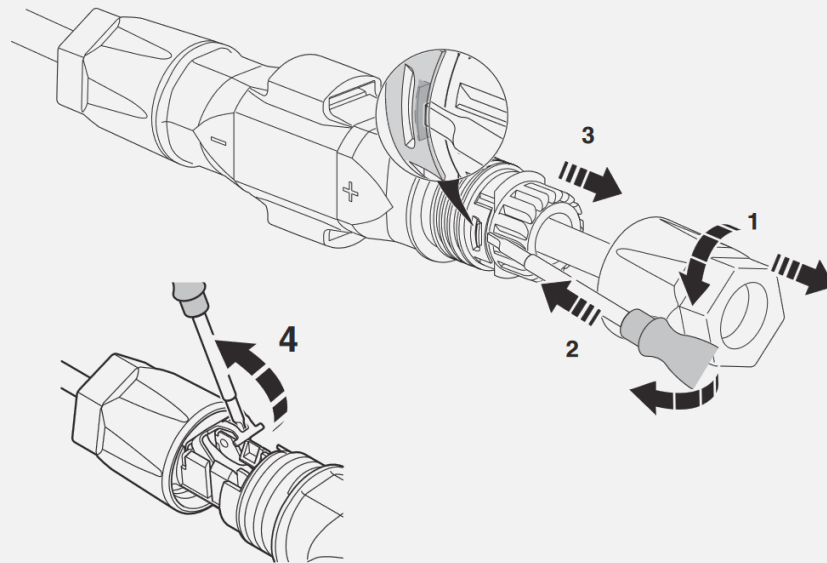
### Wiederverwendung der Steckverbinder\*

**Schritt 1:** Schrauben Sie die Kabeldichtung auf.

**Schritt 2:** Die Verriegelung des Steckverbinders vorsichtig aufhebeln

**Schritt 3:** Steckverbinder auseinanderziehen

**Schritt 4:** Federklemme mit Schraubendreher öffnen und Leiter entfernen



\*Auszug aus der Originalanleitung des Herstellers



### ACHTUNG!

Achten Sie bei der Montage der Steckverbinder darauf, dass die Kontakte sauber und trocken sind.

**Verschmutzungen oder Nässe im Steckverbinder können die Funktion des Geräts beeinträchtigen und/oder den Steckverbinder beschädigen.**

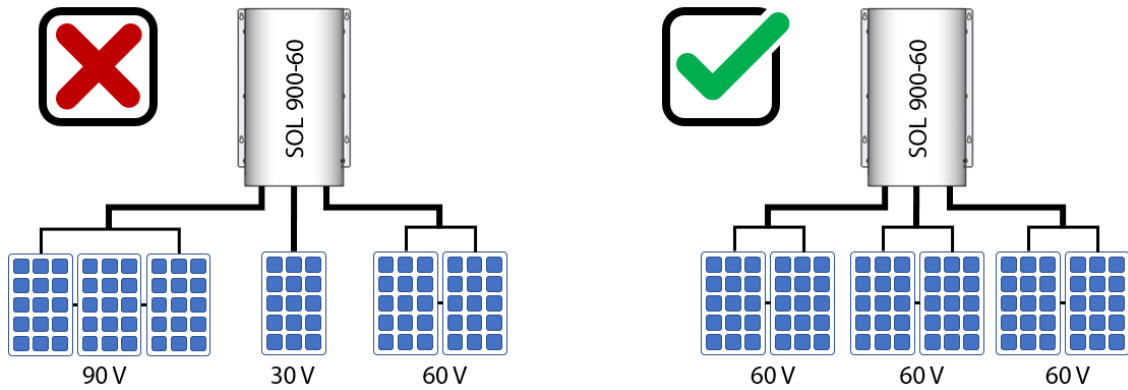
## 5.2 Solargenerator (SOL)

### 5.2.1 Verbindung der Solarmodule

Schließen Sie die Photovoltaikmodule so an, dass Strings gleicher Länge entstehen. Bei der Reihenschaltung von Photovoltaikmodulen addiert sich die Spannung der Module. Jedoch wird der Strom durch das Modul mit dem schwächsten Ertrag begrenzt.

Aus diesem Grund ist es wichtig, dass alle Module eines Strings möglichst gleichmäßig bestrahlt werden. Benachbarte Strings, die zueinander parallelgeschaltet sind, beeinflussen sich nicht und können daher unterschiedlich orientiert sein.

Ertragsverluste, z.B. durch Bewuchs, Verschmutzung, Gebäudeteile oder Nachbargebäude, die einen Schatten auf die Module werfen können, können durch die Parallelschaltung weitgehend minimiert werden.



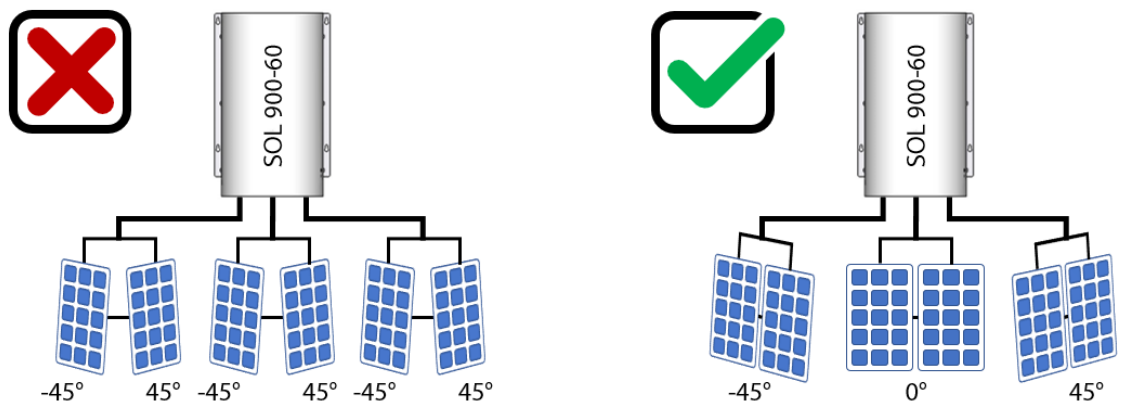
### ACHTUNG!

Schließen Sie auf einem Wechselrichter nur Strings mit gleicher Modulanzahl bzw. String-Spannung an. Ist der Spannungsunterschied größer als die Leerlaufspannung eines einzelnen Moduls, kann es zu Rückströmen aus benachbarten Strängen mit höherer Spannung kommen.

Unterschiedlich hohe Eingangsspannungen führen zu Ertragsverlusten (durch MPP-Fehlanpassung) oder bei großen Unterschieden zu einer thermischen Überlastung einzelner Module.

### 5.2.2 Auslegungshinweise

Wenn Sie vorhaben, den erzeugten Strom selbst zu nutzen, ist es vorteilhaft für die Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage, Strings mit unterschiedlichen Orientierungen auf einem Wechselrichter parallel zu schalten. Sie können dann effektiv mehr Module auf dem Wechselrichter betreiben, weil diese ihre Spitzenleistung zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreichen. Somit können Sie die Energieproduktion gleichmäßiger über den Tag verteilen und die Leistungsfähigkeit Ihres Wechselrichters besser ausreizen.



### HINWEIS

Schalten Sie nur Module in Reihe, die identisch ausgerichtet und geneigt sind. Wenn Module zeitweise beschattet werden, versuchen Sie diese Module in einen Strang zusammenzufassen.

Eine ungleichmäßige Bestrahlung der Module innerhalb eines Strangs mindert den Ertrag.

### 5.2.3 Rückstromschutz bei parallelgeschalteten Solarmodulen

Bei der Parallelschaltung von Modulsträngen können in ungünstigen Fällen Rückströme auftreten. Hierbei wird Strom aus benachbarten Strings mit höherer Spannung durch den „Opferstring“ mit geringerer Spannung getrieben. Dies führt zu Ertragsverlusten und einer Erwärmung der Kabel und internen Leiterbahnen, die eventuell dadurch überlastet werden könnten. Damit das passiert, muss die Spannungsdifferenz größer sein als die Leerlaufspannung eines einzelnen PV-Moduls. Deshalb bewertet SolarInvert die Parallelschaltung von Strängen mit bis zu 2 Modulen generell als unkritisch.

Darüber hinaus muss abgewogen werden, ob ein Schutz der Module gegen zu hohe Rückströme, zum Beispiel durch den Einsatz von String-Dioden oder String-Sicherungen, verhältnismäßig ist. Denn diese Komponenten stellen Ihrerseits eigene Fehlerquellen dar und können durch einen Defekt entweder ihre Schutzfunktion verlieren oder selbst zu einer Störquelle für die Funktion der Anlage werden.

Obwohl solche Sicherheitsmaßnahmen bei Hochvoltssystemen sinnvoll und wichtig sind, besteht bei Niedervoltssystemen aufgrund der geringen Gleichspannung keine Brandgefahr durch selbsterhaltende Lichtbögen. Denn ein überlastetes Modul verhält sich im Fehlerfall wie eine selbstlöschende Schmelzsicherung und schaltet den beschädigten Strang sicher ab.



#### HINWEIS

SolarInvert empfiehlt bei Niedervoltssystemen auf den Einbau von String-Dioden oder String-Sicherungen zu verzichten, weil die Sicherheit und der Brandschutz der Anlage auch ohne diese Maßnahmen ausreichend sind. **Der mögliche Verlust eines ansonsten intakten Moduls wird im Fehlerfall in Kauf genommen.**

## 5.3 Akku (BAT)

### 5.3.1 Vorladung (Precharging)

Die Eingangskondensatoren des Wechselrichters werden nicht automatisch vorgeladen. Deshalb tritt beim erstmaligen Anschluss einer Stromquelle an den Eingang des Wechselrichters eine kurzschlussartige Stromspitze auf. Manche Akkuhersteller schreiben eine Begrenzung dieses Anlaufstroms vor, sodass Sie einen sog. Vorladewiderstand in die Leitung einbauen müssen. Dieser kann anschließend wieder entfernt werden, um im Betrieb keine unnötigen Verluste zu produzieren. Die vorgeladenen Elkos im Wechselrichter halten die Spannung für ca. 10sec auf einem unkritischen Niveau um den Widerstand zu entfernen.



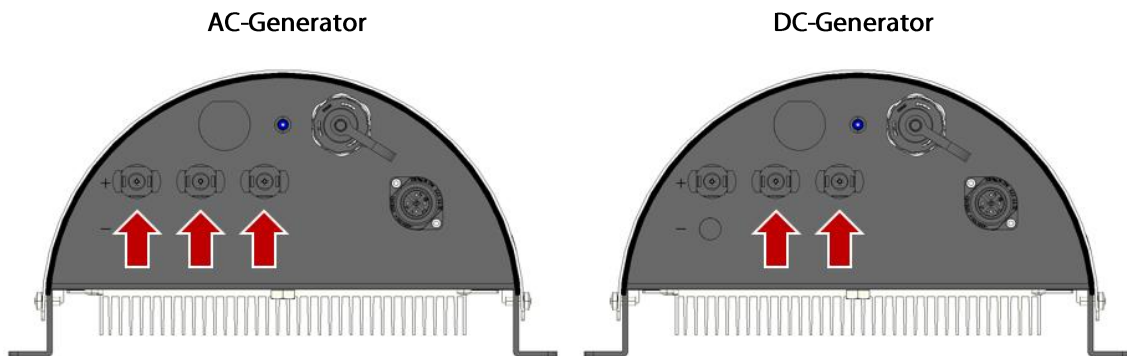
#### ACHTUNG!

Achten Sie auf die Vorgaben des Akkuherstellers und verwenden Sie ggf. einen Vorladewiderstand beim Anschließen eines neuen Akkus an den Wechselrichter.

**Durch den kurzfristigen Stromstoß könnte der Akku beschädigt werden.**

## 5.4 Windturbine (WIN)

WIN-Wechselrichter verfügen über einen integrierten dreiphasigen Vollbrückengleichrichter (B6) und können sowohl mit DC- als auch mit AC-Generatoren betrieben werden. Je nach Art des Generators werden dabei entweder drei oder zwei der Eingänge belegt. Die Polarität oder Reihenfolge der Phasen ist unerheblich.



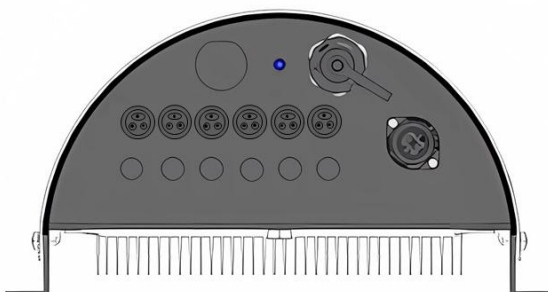
### HINWEIS

Es wird dringend empfohlen, zwischen Wechselrichter und Windkraftanlage einen manuellen STOP-Schalter zu installieren, der die 3 Phasen des Generators brücken kann.

**Bei Installation oder Austausch des Geräts kann der Wechselrichter den Generator nicht bremsen.**

### 5.4.1 Spezialversion: Steckverbinder LUTRONIC Quicklock 3-polig

Mit dieser Ausführung des WIN-Wechselrichters ist der Anschluss mehrerer Windturbinen (2 – 6 Stück) an einem Wechselrichter möglich. Im Gegensatz zu dem herkömmlichen SUNCLIX-Stecker, der nur einpolig ausgeführt ist und jeweils nur den Anschluss einer einzelnen 3 poligen Turbine-Phase ermöglicht, erlaubt der eingesetzte dreipoligen Steckverbinder Quicklock den Anschluss aller drei Windturbinenkabel an einem Stecker (max. 10A) gleichzeitig. Dies trägt zu einem kompakteren Systemdesign bei und erhöht die Anzahl möglicher Anschlussoptionen bei gleichzeitig reduziertem Verkabelungsaufwand.

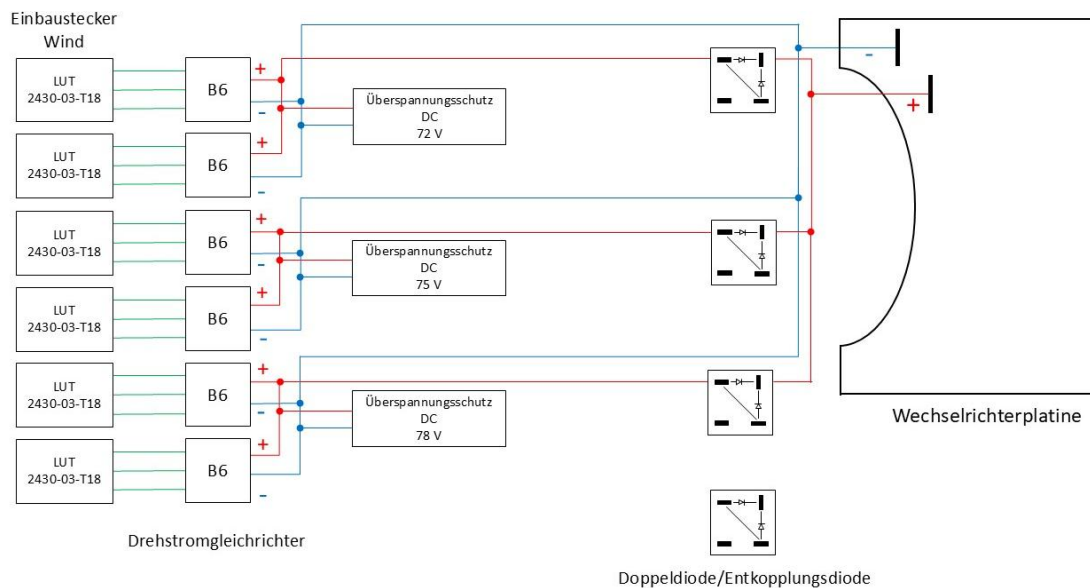


Im nachfolgenden Schaltbild ist die interne Verschaltung der dreipoligen Steckverbinder innerhalb des Wechselrichters abgebildet. Das Konzept ermöglicht die gleichzeitige Einspeisung und Bremsung mehrerer kleiner Windturbinen über einen Netz-Wechselrichter.

## 5 Elektrischer Anschluss

Es gibt unterschiedliche Varianten mit 2 – 6 Turbinen-Steckern.

Beispiel: 6 Windturbinen Anschlüsse 100W im Wechselrichter WIN 600-24



## 5.5 Netzanschluss 230 V

Der Anschluss des Wechselrichters darf nur an eine fehlerfreie Elektroinstallation erfolgen, die nach den anerkannten Regeln der Technik errichtet wurde.



### ACHTUNG!

Wenden Sie sich an eine sachkundige Elektrofachfirma, um die Eignung Ihrer Elektroinstallation zu überprüfen und sicherzustellen, dass die Anforderungen Ihres Netzbetreibers eingehalten werden, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

**Bei Anschluss des Wechselrichters an einen fehlerhaften oder überlasteten Stromkreis könnten sich die Leitungen oder Kontaktstellen unzulässig erwärmen und einen Brand oder Kurzschluss verursachen.**

Für den Netzanschluss ist ausschließlich der mitgelieferte Netzstecker zu verwenden. Alle Arbeiten auf der Wechselstromseite, die über das Bedienen der geräteseitigen Steckvorrichtung hinausgehen, sind von einer Elektrofachkraft auszuführen.

**GEFAHR!**

Arbeiten an der Elektroinstallation dürfen nur durch eine geschulten Elektrofachkraft (vgl. DIN VDE 1000-10 bzw. Unfallverhütungsvorschrift BGV A3) durchgeführt werden.

Der Netzanschluss des Geräts erfordert eine einwandfreie Schutzerdung (Schutzklasse I). Die korrekte Erdung muss von einer Elektrofachkraft sichergestellt werden.

**Ein elektrischer Schlag kann tödlich sein.**

Der Wechselrichter wird einphasig an das Versorgernetz angeschlossen. Der Kupferleitungsquerschnitt sollte mindestens  $1,5 \text{ mm}^2$  (AWG14) betragen.

Zur Absicherung der Anschlussleitung wird ein 16A Leitungsschutzschalter mit C-Charakteristik empfohlen.

Es können mehrere Wechselrichter bis zum Summenstrom von 13A auf einer Anschlussleitung zusammengefasst werden. Beachten Sie dabei die richtige Auswahl der Betriebsmittel, Leiterquerschnitte, sowie Selektivität und Staffelung der Schutzschalter.

**ACHTUNG!**

Wenn Sie mehrere Wechselrichter installieren, verteilen Sie diese gleichmäßig auf alle zur Verfügung stehenden 3 Außenleiter L1, L2, L3.

Übersteigt die Gesamtleistung der Anlage 13,8 kVA muss ggf. ein Schiefastwächterrelais eingebaut oder die Einspeiseleistung aller Wechselrichter durch ein geeignetes Steuergerät koordiniert werden.

Eine zu hohe Phasenschieflast kann zu einer Überlastung des Neutralleiters und einer unzulässigen Erwärmung führen. Dadurch kann es zu einem Brand oder Beschädigung anderer Elektrogeräte kommen.

**HINWEIS**

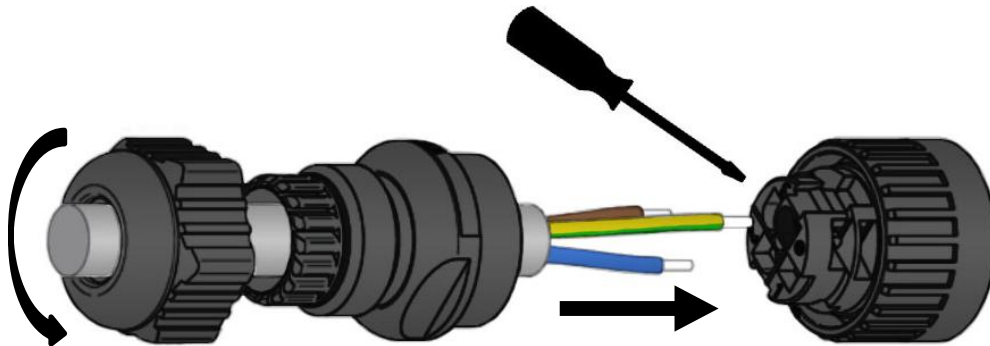
Stellen Sie sicher, dass die Anschlussleitung abgeschaltet ist, wenn Sie die Verbindung mit dem Wechselrichter herstellen und überprüfen Sie den festen Sitz des Steckers vor dem Einschalten.

Das Anstecken des Netzsteckers bei eingeschalteter Netzspannung kann zum Auslösen der geräteinternen Feinsicherung führen. Der Austausch dieser Sicherung ist nicht von der Garantie- oder Gewährleistung abgedeckt.

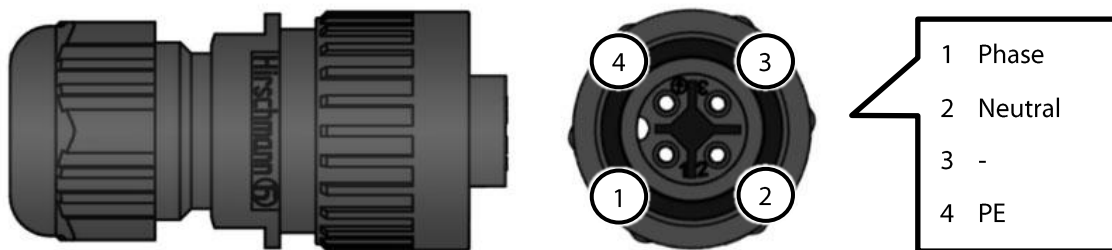
### 5.5.1 Anschluss über Hirschmann „CA 3 LD“-Steckverbinder

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit einem 4-poligen Gehäusestecker versehen. Ist die Steckverbindung getrennt, führen die Kontaktstifte am Wechselrichter keine Spannung. Der Anschluss an das Netzkabel erfolgt berührsicher über den mitgelieferten Buchsenstecker.

Falls Sie kein vorkonfektioniertes Anschlusskabel verwenden, montieren Sie den beiliegenden Steckverbinder auf das freie Kabelende, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:



Beachten Sie die korrekte Pin-Belegung des Kontaktträgers:



### HINWEIS

Falls Sie Ersatz für diesen Steckverbinder benötigen, verwenden Sie bitte ausschließlich das Originalteil mit der Hirschmann-Hersteller Teilenummer 934125100 (CA 3 LD).

#### 5.5.2 Anschluss über Neutrik „PowerCON“-Steckverbinder

Wechselrichter, die das Kürzel „WE“ in der Modellbezeichnung tragen (z.B. SOL 1300-35-WE-NA-DE) sind für den Ersatz von Würth Solarstar Wechselrichtern mit zu diesem System kompatiblen Steckverbindern ausgerüstet.

Weil das passende Gegenstück in der Kundenanlage bereits vorhanden ist, ist dieses nicht im Lieferumfang enthalten und die Konfektionierung des Anschlusskabels entfällt.

Die in der Kundenanlage vorhandenen Anschlusskabel können direkt auf die 3 DC-Stecker und Netzanschlussstecker an der Geräteunterseite eingesteckt werden.



### HINWEIS

Falls Sie Ersatz für diesen Steckverbinder benötigen, verwenden Sie bitte ausschließlich das Originalteil mit der Hersteller Teilenummer NAC3FCB.

### 5.5.3 Anschluss durch Kabelkopplung

Wechselrichter, die das Kürzel „K“ in der Modellbezeichnung tragen (z.B. SOL 1300-35-K-NA-DE), verfügen über keinerlei Steckverbinder und müssen fest angeschlossen werden.

Für den Netzanschluss ist werkseitig ein geeignetes Anschlusskabel aus dem Gehäuse geführt.

Anschlusskabel:	Ader-Belegung:
3m H07RN-F; 3 x 1,5mm <sup>2</sup> ; schwarz	Braun = L Blau = N Gelb/Grün = PE

Diese Anschlussart ist für den direkten Anschluss an einen Klemmblock oder Sicherungsautomaten vorgesehen.

### 5.5.4 Steckerfertiger Netzanschluss an eine Wandsteckdose



#### HINWEIS

Der folgende Abschnitt bezieht sich auf Geräte, die im Staatsgebiet der Bundesrepublik Deutschland betrieben werden.

**In anderen Regionen können abweichende Voraussetzungen und Regeln gelten. Informieren Sie sich gegebenenfalls bei einer Elektrofachkraft vor Ort.**

Solarinvert Wechselrichter mit dem Kürzel „PI“ in der Modellbezeichnung sind Plug-in-fähige Stromerzeuger für den Anschluss an Endverbraucherstromkreise gemäß DIN VDE V 0100-551-1.

Das Produkt erfüllt den DGS-Sicherheitsstandard für steckbare Stromerzeugungsgeräte (DGS 0001:2017-08) und die in VDE V 0628-1 formulierten Anforderungen und Schutzziele für eine „spezielle Einspeisesteckvorrichtung“ durch folgende technische und organisatorische Maßnahmen:



#### Personenschutz:

- Aktiver Schutz gegen Inselbildung
- Integrierter Fehlerstromschutz
- Prüfung auf Restspannung nach DIN EN 60335-1:2012 Abschnitt 22.5
- Galvanische Trennung zwischen Netz und DC-Seite.

#### Brandschutz:

- Begrenzung des Einspeisestroms auf max. 2,6 A (ca. 600 W)
- Permanente Sicherheitshinweise auf Wechselrichter und Steckverbinder
- Permanente Kennzeichnung der Einspeisesteckdose mit dem maximal zulässigen Einspeisestrom

Der Stromkreis muss für die Aufnahme der zusätzlichen Einspeiseleistung geeignet sein und die Einspeisesteckdose mit dem mitgelieferten Signalaufkleber gekennzeichnet werden.



## ACHTUNG!

Die Sicherung des Einspeisestromkreises muss sich an der Strombelastbarkeit ( $I_z$ ) der verlegten Leitungen orientieren.

Diese muss mindestens so groß sein, wie die Summe aus dem Einspeisestrom des Wechselrichters ( $I_g = 2,6 \text{ A}$ ) und dem Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung ( $I_n$ ).

Dies ist üblicherweise dann erfüllt, wenn mindestens ein 16A Leitungsschutzschalter vorhanden ist und die Leitung auf Putz oder in ungedämmten Wänden verläuft.

**Wenn Ihre Hausinstallation älter ist als 25 Jahre oder Ihnen der Zustand unbekannt ist, lassen Sie diese von einer Elektrofachkraft überprüfen, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Eventuell ist eine Reduzierung des Leitungsschutzschalters auf die nächstkleinere Größe erforderlich.**

Der Anschluss muss über den mitgelieferten, speziellen Einspeisestecker an eine korrekt installierte CEE7 Schutzkontaktsteckdose (Typ F) erfolgen. Diese darf sich sowohl im Innen- als auch im geschützten Außenbereich befinden (IP 55).



## ACHTUNG!

Betreiben Sie nur 1 Gerät pro Stromkreis und benutzen Sie das Gerät keinesfalls an Mehrfach-Steckerleisten oder Verlängerungen, z.B. Kabeltrommeln.

**Bei einer Überlastung der Anschlussleitung kann es aufgrund beschleunigter Alterung der Isolation zu einem Kurzschluss kommen. Bei Überlastung Steckerkontakte besteht Brandgefahr.**

## Bedienung des Einspeisesteckers

Geräte, die für den steckerfertigen Anschluss an eine Wandsteckdose vorgesehen sind, werden mit einem vorkonfektionierten Anschlusskabel ausgeliefert, das mit einem speziellen Einspeisestecker versehen ist.

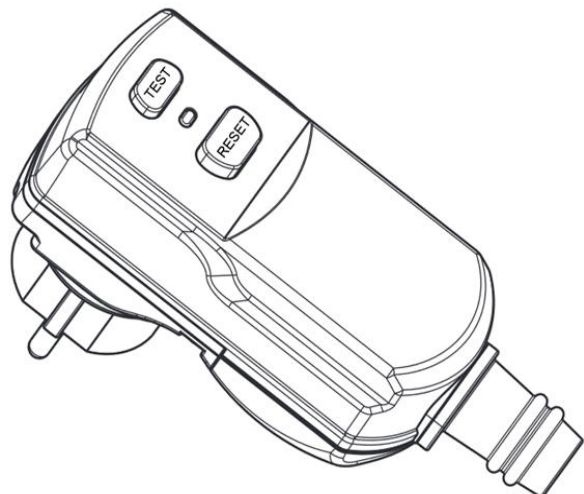
Dieser Einspeisestecker verfügt über einen integrierten Fehlerstromschutzschalter (Typ A, 30mA) und eine Trennvorrichtung. Hierdurch werden die berührbaren Kontakte des Steckers vom Ausgang des Wechselrichters isoliert, sobald der Stecker aus der Steckdose gezogen wird.

Im Auslieferungszustand ist die Markierung im Sichtfenster des Steckers dunkel/grün und der integrierte Sicherheitsschalter geöffnet.

Stecken Sie zur Inbetriebnahme des Wechselrichters den Einspeisestecker in die zuvor gekennzeichnete Einspeisesteckdose.

Betätigen Sie den gelben Knopf (RESET) am Stecker, sodass in dem Sichtfenster die rote Markierung sichtbar wird. Dies zeigt an, dass der Kontakt geschlossen und der Fehlerstromschutz aktiviert ist.

Das Gerät ist jetzt einspeisebereit.



Die Funktion des integrierten Fehlerstromschutzschalters sollte zweimal im Jahr durch Druck auf den roten „Test“-Knopf getestet werden.

Löst der integrierte Schutzschalter beim Test nicht aus, muss er ersetzt werden.



## HINWEIS

Wird der Stecker gezogen, die Spannungsversorgung von der Netzseite her unterbrochen (z.B. Stromausfall) oder der interne Fehlerstromschutz ausgelöst, wird der im Stecker integrierte Sicherheitsschalter zurückgesetzt.

**Der Stecker muss nach einer Stromunterbrechung erneut manuell eingeschaltet werden.**



## HINWEIS

Wenn Sie eine „smarte Steckdose“ oder einen Adapter mit Messfunktion nutzen, um die Stromerzeugung des Wechselrichters zu überwachen, deaktivieren Sie gegebenenfalls die Schaltfunktion des Adapters.

**Eine Unterbrechung des Kontakts setzt den Fehlerstromschutz des Einspeisesteckers zurück.**

## 5.6 Erdung

### 5.6.1 Schutzerdung

Die AC-Seite des Wechselrichters und das Gerät selbst sind über den Schutzleiter geerdet. Die DC-Seite des Systems steht im Allgemeinen unter Schutzkleinspannung (max. 120 V<sub>d</sub>) und erzeugt keine Ableitströme.

Deshalb ist eine Schutzerdung der metallisch leitenden Generatorkomponenten (zum Beispiel des Modulrahmens oder der Gestell-Konstruktion) zum Zweck der elektrischen Sicherheit nicht erforderlich.

### 5.6.2 Funktionserdung

Hersteller bestimmter Solarmodule schreiben eventuell eine Erdung des positiven oder negativen Generatorpols vor, um statische Aufladungen abzubauen. Eine solche Funktionserdung kann wegen des Trenntransformators im Wechselrichter problemlos umgesetzt werden.

### 5.6.3 Potentialausgleich

Die Einbindung des Wechselrichters in den Potentialausgleich des Gebäudes kann im Rahmen eines Blitzschutz- oder Überspannungsschutzkonzepts erforderlich sein.

Hierfür ist das Gehäuse des Wechselrichters durch einen Potentialausgleichsleiter (mindestens 6 mm<sup>2</sup> Kupfer) mit der Haupterdungsschiene, einem separaten Erdungsband oder Staberder zu verbinden.

Ist kein gesondert gekennzeichnete Erdungspunkt am Gehäuse gekennzeichnet, stellen Sie den Kontakt mit dem Potentialausgleichsleiter über eine der vorhandenen Gehäuseschrauben her.



## HINWEIS

Für einen zuverlässigen Kontakt von Metall auf Metall ist es erforderlich, dass die Pulverbeschichtung der Haube durchdrungen und die Kontaktstelle gegen Oxidation geschützt ist. Dies wird durch Verwendung einer Zahnscheibe gewährleistet.

**Achten Sie darauf, die vorhandene Zahnscheibe wieder so einzusetzen, dass sie direkten Kontakt zum Gehäuse hat.**

### 5.6.4 Blitzschutz

Ist das System aus Wechselrichter und Generator einem Risiko für Blitzeinschläge ausgesetzt (z.B. exponierte Lage bei Windkraftanlagen) und befindet es sich außerhalb des Schutzbereichs einer Blitzschutzanlage, ist ein wirksames Blitzschutzkonzept erforderlich.

Ein direkter Blitzeinschlag muss durch das Aufstellen entsprechender Fangeinrichtungen vermieden werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass sämtliche leitfähigen Teile des Systems den erforderlichen Trennabstand zur Blitzschutzanlage einhalten.

Wird der Trennabstand unterschritten, müssen die DC-Leitungen am Gebäudeeintrittspunkt mit einem Blitzstromableiter (Überspannungsschutz Typ I) oder einem Kombi-Ableiter (Überspannungsschutz Typ I +II) versehen werden.



## ACHTUNG!

Ziehen Sie bei Bedarf eine Fachfirma hinzu. Eine Blitzschutzanlage muss fachgerecht errichtet und in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um ihre Schutzfunktion zu erhalten.

**Ein fehlerhaft ausgeführter oder schlecht gewarteter Blitzschutz ist nicht wirksam und kann einen Brand verursachen.**

### 5.6.5 Überspannungsschutz

Zum Schutz gegen transiente Überspannungen durch indirekte Blitzeinschläge oder Schaltheandlungen verfügen SolarInvert Wechselrichter über Hochleistungsvaristoren an allen Ein- und Ausgängen. Bei einem Überspannungseignis wird dessen Energie über die Masse abgeleitet.

Die Schutzstufe entspricht entweder Typ II (DC) oder Typ II und III (AC) und kann dem Datenblatt des jeweiligen Geräts entnommen werden.

Der im Wechselrichter integrierte Überspannungsschutz kann als Ersatz für ein externes Überspannungsschutzgerät der gleichen Schutzstufe dienen.



## HINWEIS

Die normgerechte Verwendung des integrierten Überspannungsschutzes (Typ II) erfordert die Einbindung des Wechselrichters in den Potentialausgleich des Gebäudes (siehe 5.6.3).

**Seine volle Schutzwirkung entfaltet der integrierte Überspannungsschutz nur bei fachgerechtem Anschluss.**



## ACHTUNG!

Ziehen Sie bei Bedarf eine Fachfirma hinzu. Die Einführung von ungeschützten elektrischen Leitungen in das Gebäude kann dazu führen, dass ein im Haus bestehender Überspannungsschutz beeinträchtigt wird.

**Ein fehlerhaft ausgeführter oder schlecht gewarteter Überspannungsschutz ist nicht effektiv und kann Schäden an der elektrischen Anlage oder Geräten nicht verhindern.**

## 5.7 Kommunikationsanschluss

SolarInvert Wechselrichter verfügen über mindestens eine RJ45 Buchse der Marke CONEC für serielle Kommunikation über RS485.



### HINWEIS

Der Kommunikationsanschluss wird durch eine Abdeckkappe vor Witterungseinflüssen geschützt. Wenn Sie den Wechselrichter im Außenbereich einsetzen und ein Kommunikationskabel anschließen wollen, verwenden Sie bitte den passenden Gegenstecker mit Dichtmanschette von CONEC mit der Teilenummer 17-10001.

**Ohne Dichtung ist das Gerät nicht mehr nach IP54 spritzwassergeschützt.**

Verwenden Sie ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel, zum Beispiel mindestens Cat. 6a oder ein Kabel mit vergleichbaren Eigenschaften. Die Spannungsversorgung des Kommunikationsbusses muss zwingend galvanisch vom Wechselspannungsnetz isoliert sein. Erden Sie die Schirmung des Kabels und versehen Sie den Bus ggf. mit einem Abschlusswiderstand.



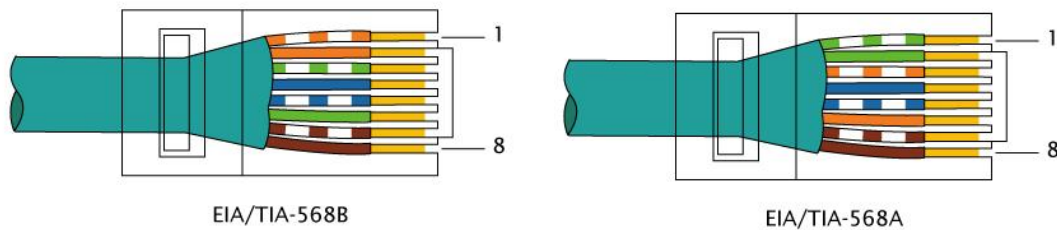
### HINWEIS

Bei Geräten mit zwei RJ45 Buchsen wird empfohlen, die unbelegte Schnittstelle mit einem 120 Ohm Abschlusswiderstand zu versehen. Bei Geräten mit einer einzelnen RJ45 Buchse ist dieser Widerstand fest eingebaut und der Bus wird automatisch terminiert.

**Ab einer Gesamtlänge von ca. 50m kann die Datenübertragung ohne Schlusswiderstand durch Signalreflexion gestört werden.**

Die maximale Länge des gesamten Busses darf nicht mehr als 700m betragen. Die maximale Anzahl von Geräten im Bus beträgt 32 (einschließlich des Masters).

Der RJ45 Stecker zum Anschluss an den Wechselrichter ist wie folgt zu belegen:



Pin	Belegung
1-6	Nicht verwendet
7	RS485 A
8	RS485 B

Verwenden Sie zur Verbindung Ihrer Wechselrichter mit einem PC unser USB->RS485 Servicekabel und die „SolarInvert Control Center“ (SICC) Software.



## HINWEIS

Die SICC-Software, sowie eine detaillierte Beschreibung des zu verwendenden Kommunikationsprotokolls, der Steuerbefehle und Speicherregister finden Sie im Downloadbereich unserer Website unter [www.solarinvert.de](http://www.solarinvert.de).



## 6 Inbetriebnahme

Bitte überprüfen Sie das Gerät vor der Inbetriebnahme auf Unversehrtheit. Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn einer der folgenden Fälle zutrifft:

- Das Gehäuse weist starke Verformungen auf und ist offensichtlich beschädigt.
- Die Steckverbinder am Gerät sind beschädigt.
- Aus dem Gehäuse sind Geräusche von losen Teilen zu hören.
- Das Gerät war zeitweise in Wasser untergetaucht.

Sollte einer dieser Fälle zutreffen, versuchen Sie nicht das Gerät zu öffnen. Kontaktieren Sie bitte unseren Kundendienst.

## 6.1 Ablauf

1. Packen Sie das Gerät aus
2. Prüfen Sie es auf äußerliche Schäden
3. Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit (siehe Abschnitt 1.5)
4. Montieren Sie das Gerät an einem geeigneten Montageplatz
5. Prüfen Sie Polarität und Spannung der Energiequelle
6. Schließen Sie die Energiequelle an den Wechselrichter an
7. Verschließen Sie gegebenenfalls nicht benutzte Eingänge am Wechselrichter mit Gegensteckern oder Blindstopfen
8. Prüfen Sie ob die Voraussetzungen für den Netzanschluss erfüllt sind (siehe Abschnitt 5.4.1)
9. Stellen Sie den Netzanschluss her und schalten Sie den Strom ein.
10. Optional: Verbinden Sie den Wechselrichter über die Kommunikationsschnittstelle mit einem Energiemanagementsystem oder dem SolarInvert Control Center für Windows-PC.



### HINWEIS

Eventuell ist es erforderlich, dass einige der Einstellwerte an Vorgaben Ihres Netzbetreibers angepasst werden müssen. Diese Einstellungen lassen sich nur mit einem Kennwort ändern, das ausschließlich an Fachbetriebe mit entsprechendem Gewerbenachweis vergeben wird.

Dieses Passwort kann per E-Mail an [service@solarinvert.de](mailto:service@solarinvert.de) angefordert werden.

**Anweisungen, wie Sie die Netzeinstellungen für Ihr Netzgebiet ändern können, finden im Lieferumfang der SolarInvert Control Center Software für Windows-PC (siehe Abschnitt 7)**

## 6.2 Störungsbeseitigung

Sofern der Wechselrichter AC- und DC-seitig mit Spannung versorgt wird, schaltet er sich automatisch ein. Dies wird durch das blaue Leuchten der Status-LED angezeigt.

Sollte dies wider Erwarten nicht geschehen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Ist die Netz-Sicherung eingeschaltet?
2. Ist genug Sonnenlicht, Wind, etc. vorhanden und liegt ausreichend Spannung an?  
Anmerkung: Einschaltspannung siehe Datenblatt
3. Ist die Polarität der Eingangsspannung korrekt oder wurden Plus und Minus vertauscht?

Wenn Sie diese Fragen mit JA beantworten können, führen Sie bitte einen Reset des Geräts durch:

1. Netzsicherung abschalten
2. Entfernen Sie alle Kabelverbindungen vom Wechselrichter
3. Warten Sie mindestens 3 Minuten  
Anmerkung: Windkraftanlagen müssen während dieser Zeit kurzgeschlossen oder anderweitig gebremst werden
4. Verbinden Sie alle Kabelverbindungen wieder mit dem Wechselrichter
5. Netzsicherung wieder einschalten

Wenn der Fehler fortbesteht, kontaktieren Sie bitte unseren Kundendienst. (siehe Abschnitt 0). Versuchen Sie keinesfalls das Gerät zu öffnen!



## HINWEIS

BAT-Wechselrichter schalten sich nur dann ein, wenn entweder ein Steuersignal anliegt (0-10 V oder RS485) oder der Wechselrichter vorher in den autonomen Betriebszustand versetzt wurde (siehe 3.6.2).

## 7 Verwendung des SolarInvert Control Center Programms

Das SolarInvert Control Center (SICC) ist eine kostenlose Software für Windows-PC. Die Software erlaubt es, die Betriebsparameter Ihres SolarInvert Wechselrichters in einem gewissen Rahmen abweichend von den Werkseinstellungen anzupassen. Außerdem bietet sie Funktionen zur Überwachung und Diagnose der Geräte.

Die Software ist kostenlos im Downloadbereich unter [www.solarinvert.de](http://www.solarinvert.de) verfügbar.



## 8 Service, Wartung und Reinigung

### 8.1 Allgemeine Wartungshinweise

SolarInvert Wechselrichter sind wartungsfrei und sollten lediglich bei Bedarf mit einem feuchten Tuch ohne Zusätze gereinigt werden. Die Kühlrippen auf der Rückseite des Gehäuses können mit Druckluft gereinigt werden, damit eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet ist.

Sollten dennoch Probleme auftreten und Sie vermuten, dass Ihr Gerät defekt ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder unseren Kundendienst.

### 8.2 Erreichbarkeit Kundendienst

Im Falle einer Störung oder eines Defekts helfen wir Ihnen schnell und unkompliziert.

Unseren Kundendienst erreichen Sie uns am besten per E-Mail ([service@solarinvert.de](mailto:service@solarinvert.de)) oder über das Kontaktformular auf unserer Website:

[www.solarinvert.de/kontakt](http://www.solarinvert.de/kontakt)



#### HINWEIS

Bitte senden Sie uns niemals unaufgefordert Geräte per Paketdienst oder Spedition, da wir die Annahme solcher Zustellungen grundsätzlich verweigern. Die dadurch entstandenen Kosten gehen zu Lasten des Absenders.

**Im Servicefall beauftragen wir die Abholung Ihres Geräts und stellen Ihnen bei Bedarf geeignetes Verpackungsmaterial zur Verfügung.**

### 8.3 Austausch eines defekten Wechselrichters

Ist der Wechselrichter defekt, versuchen Sie nicht, ihn selbst zu reparieren oder einen Techniker damit zu beauftragen. Melden Sie den Defekt bitte bei Ihrem Händler oder dem SolarInvert Kundendienst.

Wenn Ihr Problem von unserem Kundendienst nicht anders gelöst werden kann, erhalten Sie in der Regel ein Tauschgerät.

#### So tauschen Sie den Wechselrichter richtig:

1. Netzsicherung abschalten
2. Entfernen Sie alle Kabelverbindungen vom Wechselrichter  
Anmerkung: Windkraftanlagen müssen während dieser Zeit kurzgeschlossen oder anderweitig gebremst werden
3. Halteschrauben an der Wand leicht lösen
4. Wechselrichter aus der Verankerung heben
5. Neuen Wechselrichter einhängen
6. Halteschrauben wieder anziehen
7. Verbinden Sie alle Kabelverbindungen wieder mit dem Wechselrichter
8. Netzsicherung wieder einschalten

## 9 Entsorgungshinweise

Wechselrichter dürfen, wie alle Elektro-Altgeräte, keinesfalls mit dem Hausmüll entsorgt werden und müssen einem speziellen Sammel- und Rücknahmesystem zugeführt werden.

Die Vermeidung von Elektroschrott und Elektronikabfall ist ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz. Deshalb sind wir stets darum bemüht Altgeräte zu reparieren oder wiederzuverwerten.

Wenn Sie Ihr Gerät nicht weiter betreiben wollen, kontaktieren Sie bitte unseren Kundendienst oder Ihren Händler, damit wir eine Rückholung ihres Altgeräts veranlassen können.

Falls dies nicht möglich sein sollte, wenden Sie sich bitte an die öffentlichen Annahmestellen Ihres kommunalen Entsorgungsträgers.