



# Kompakt Installations- und Bedienungsanleitung REFU*sol* 08K ... 23K

deutsch



## Copyright

© REFU Elektronik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Anleitung und die darin enthaltenen Informationen sind Eigentum der REFU Elektronik GmbH. Kein Teil dieser Anleitung darf ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung der REFU Elektronik GmbH reproduziert oder kopiert werden. Jeglicher unautorisierte Gebrauch dieser Anleitung ist streng verboten. Änderungen der technischen Daten, Bezeichnungen und Lieferangaben vorbehalten.

## Herausgeber

REFU Elektronik GmbH, Marktstraße 185, D-72793 Pfullingen

## Handelsmarken

REFU**sol** ist ein eingetragenes Warenzeichen.  
Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

## Rückmeldungen zur Bedienungsanleitung

Wenn Sie Fragen oder Anmerkungen zur Anleitung haben, wenden Sie sich bitte an: [info@refu.com](mailto:info@refu.com).

## Haftungsausschluss und Haftungsbegrenzung

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Bedienungsanleitung oder einer Verwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung übernimmt REFU Elektronik GmbH keine Haftung.

Vor Installation und Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen und zu beachten.

Die Installation, Inbetriebnahme und sicherheitstechnische Prüfung muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Der fehlerfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile sind zulässig.

Technische Änderungen am Gerät sind nicht zulässig.

Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem die Anlage zur Anwendung kommt, zu beachten.

Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen, technischen Bemessungsdaten und die Anschlussbedingungen der Netzbetreiber müssen eingehalten werden.

Für europäische Länder sind bei Einsatz des Wechselrichters die gültigen EU-Richtlinien zu beachten.

Die technischen Daten, die Bemessungs-, Anschluss- und Installationsbedingungen sind der Produktdokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Für Schäden im Zusammenhang mit höherer Gewalt und Katastrophenfällen wird keine Haftung übernommen.

## Inhaltsverzeichnis

Copyright .....	2
Herausgeber .....	2
Handelsmarken .....	2
Rückmeldungen zur Bedienungsanleitung .....	2
Haftungsausschluss und Haftungsbegrenzung .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
<b>1 Zu dieser Bedienungsanleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1 Symbole und Textauszeichnungen .....	5
1.2 Warnhinweise .....	6
1.2.1 Aufbau eines Warnhinweises .....	6
1.2.2 Kategorien von Warnhinweisen .....	6
1.3 Hinweise .....	6
<b>2 Sicherheitshinweise</b> .....	<b>7</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2 Qualifikation des Personals .....	7
2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch .....	7
2.4 Schutz vor Berühren elektrischer Teile .....	8
2.5 Schutz vor Berühren heißer Teile .....	9
2.6 Schutz bei Handhabung und Montage .....	9
2.7 Vor der Inbetriebnahme beachten .....	9
2.8 Zusätzliche Symbole und Warnhinweise am Wechselrichter .....	10
2.9 Entsorgung .....	11
<b>3 Installation</b> .....	<b>12</b>
3.1 Anforderungen an Montageort .....	12
3.2 Transport .....	13
3.3 Lagerung .....	13
3.4 Lieferumfang überprüfen .....	14
3.5 Gerät auspacken .....	14
3.6 Montage .....	15
3.7 Geräteanschlüsse .....	16
3.8 Erdung .....	17
3.9 FI-Schutz .....	17
3.10 Netzanschluss .....	18
3.11 Netzzuleitung .....	19
3.11.1 Einbau mitgelieferter Netzanschlussstecker .....	20
3.12 Netzimpedanz .....	21
3.13 DC-Anschluss PV-Generator .....	22
3.13.1 DC-Anschlussleitung .....	23
3.13.2 Sunclix Anschlussstecker anschließen .....	24
3.13.2.1 Kabel anschließen .....	24
3.13.2.2 Steckverbinder trennen .....	25

---

3.13.2.3	Kabel lösen.....	26
3.14	Schnittstellenanschluss RS485 .....	26
3.15	Schnittstellenanschluss Ethernet .....	27
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>29</b>
4.1	Gerät einschalten .....	29
4.2	Länderkennung und Menüsprache einstellen.....	29
4.2.1	Länderkennung / Netzrichtlinie einstellen.....	30
4.2.2	Länderkennung übernehmen .....	31
4.3	Gerätestart .....	32
4.4	Bedienfeld.....	32
4.5	Display Basisbild .....	33
4.6	Grafikanzeige.....	33
4.7	Anzeige Ertragsdaten.....	33
4.8	Anzeige normierte Ertragsdaten .....	34
4.9	Eingabe Normierung.....	34
4.10	Menüstruktur .....	35
<b>5</b>	<b>Konfiguration</b>	<b>36</b>
5.1	Menüsprache ändern .....	36
5.2	Reduzierung der Ausgangsleistung.....	36
5.3	Anlagenüberwachung mit dem REFUlog Portal.....	37
5.4	REFUset – PC-Konfigurations-Tool.....	37
5.5	Kommunikation über Ethernet .....	38
5.5.1	Automatische Einstellung über DHCP.....	38
5.5.2	Manuelle Einstellung .....	38
5.6	Kommunikation über RS485 .....	39
5.7	Portalüberwachung.....	39
5.8	Konfigversendung .....	40
5.9	Portal Testfunktion.....	40
<b>6</b>	<b>Wartung</b>	<b>41</b>
6.1	Wechselrichter .....	41
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>42</b>
7.1	Wechselrichter .....	42
<b>8</b>	<b>Kontakt</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>45</b>

## 1 Zu dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Produkts.

- ⇒ Bedienungsanleitung vor Installation und Benutzung des Produkts lesen.
- ⇒ Bedienungsanleitung während der ganzen Lebensdauer des Produktes beim Gerät zugänglich halten.
- ⇒ Bedienungsanleitung allen zukünftigen Benutzern des Gerätes zugänglich machen.
- ⇒ Weitere Informationen über Gerät, Fehlerbehebung und Optionen unter [www.refu.com](http://www.refu.com).

### 1.1 Symbole und Textauszeichnungen

	Voraussetzung
	Handlungsanweisung einschrittig
1.	Handlungsanweisung mehrschrittig
	Aufzählung
<b>Hervorhebung</b>	Hervorhebung innerhalb eines Texts
	Resultat

## 1.2 Warnhinweise

### 1.2.1 Aufbau eines Warnhinweises

#### SIGNALWORT / WARNHINWEIS-KATEGORIE

##### Art und Quelle der Gefahr

Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises

⇒ Erforderliche Maßnahme zur Abwendung der Gefahr

### 1.2.2 Kategorien von Warnhinweisen

#### ACHTUNG

**Kann bei Missachtung zu Sachschäden führen.**

Befolgen Sie die Warnhinweise, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Produkts zu vermeiden!



#### VORSICHT

**Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden führen.**

Befolgen Sie die Warnhinweise, um Verletzungen zu vermeiden!



#### WARNUNG

**Kann bei Missachtung zu Tod oder schweren Personenschäden führen.**

Befolgen Sie die Warnhinweise, um schwere Verletzungen zu vermeiden!



#### GEFAHR

**Führt bei Missachtung unmittelbar zu Tod oder schweren Personenschäden.**

Befolgen Sie die Warnhinweise, um Todesfälle oder schwere Verletzungen zu vermeiden!



Diese Bedienungsanleitung verwendet diese und weitere Symbole bei Warnhinweisen, um bestimmte Gefahren für Mensch, Produkt oder Anlage zu identifizieren.

## 1.3 Hinweise



### Hinweis

Ein **Hinweis** beschreibt Informationen die für den optimalen und wirtschaftlichen Betrieb der Anlage wichtig sind.

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der REFU**sol** 08K ... 23K String-Wechselrichter, in dieser Bedienungsanleitung auch Wechselrichter genannt, ist ein Solarwechselrichter, der den vom PV-Generator (Photovoltaik-Module) erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt und diesen dem öffentlichen Stromversorgungsnetz zuführt.

Der Wechselrichter ist nach den Regeln und Stand der Technik und in Übereinstimmung mit den geltenden EU-Richtlinien gefertigt.

Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen gemäß Gehäuseschutzgrad IP65 und kann im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

Jeder darüberhinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

### 2.2 Qualifikation des Personals

Zielgruppe dieser Anleitung sind Fachkräfte, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen, sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.

Elektroarbeiten dürfen nur durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden.

Nur entsprechend ausgebildetes und qualifiziertes Personal darf an diesem Wechselrichter arbeiten.

Qualifiziert ist das Personal, wenn es mit Montage, Installation, Wartung und Betrieb des Produkts sowie mit Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen unterwiesen wurde.

### 2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch



#### **⚠ GEFAHR**

##### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

- ⇒ Gerät darf nur von Elektrofachkräften installiert und gewartet werden.
- ⇒ Es dürfen nur Module der Klasse A nach IEC 61730 verwendet werden.
- ⇒ Der PV-Generator muss erdpotentialfrei sein.
- ⇒ Der PV-Generator muss gemäß den Technischen Daten des Wechselrichters ausgelegt werden.
- ⇒ Vor Ein- oder Ausstecken der DC-Stecker immer DC-Schalter öffnen.
- ⇒ Jede Netzanschlussleitung muss mit einem geeigneten Leitungsschutzschalter ausgerüstet sein.
- ⇒ Es darf niemals ein Verbraucher zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter geschaltet werden.
- ⇒ Der Zugang zu den Abschaltvorrichtungen muss immer frei sein.
- ⇒ Die Installation und Inbetriebnahme sind sachgerecht auszuführen.

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch Stromschlag**

Nach dem Ausschalten des Geräts kann im Inneren noch lebensgefährliche Spannung anliegen.

- ⇒ Wechselrichter nicht öffnen.
- ⇒ Entladezeit beträgt mindestens 15 Minuten

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch hohen Ableitstrom**

- ⇒ Vor Anschluss an den Versorgungsstromkreis unbedingt Erdungsverbinding herstellen!

## 2.4 Schutz vor Berühren elektrischer Teile

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch hohe elektrische Spannung**

- ⇒ Die Installation des Wechselrichters darf nur von ausgebildetem Fachpersonal erfolgen. Darüber hinaus muss der Installateur vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassen sein.
- ⇒ Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen sind einzuhalten.
- ⇒ Vor dem Einschalten muss der feste Sitz (Arretierung) der Stecker überprüft werden.
- ⇒ Vor Ein- oder Ausstecken der DC-Stecker immer Verbindung zum PV-Generator trennen.
- ⇒ Bei Arbeiten am AC-Netz ist die Netzzuleitung spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

## 2.5 Schutz vor Berühren heißer Teile

### VORSICHT



#### Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse

Das Gehäuseoberteil sowie der Kühlkörper können bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C eine Oberflächentemperatur über 75 °C annehmen.

- ⇒ Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren.
- ⇒ Vor dem Berühren der Geräteoberfläche das Gerät 15 Minuten abkühlen lassen.

## 2.6 Schutz bei Handhabung und Montage

### WARNUNG



#### Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Heben.

- ⇒ Das Gewicht des Wechselrichters beträgt 38,4 kg!
- ⇒ Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.
- ⇒ Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.
- ⇒ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.
- ⇒ Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.
- ⇒ Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.
- ⇒ Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.
- ⇒ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.
- ⇒ Flüssigkeiten am Boden wegen Rutschgefahr sofort beseitigen.

## 2.7 Vor der Inbetriebnahme beachten

- Bei einer Installation in Frankreich muss das Gerät mit den Warnaufklebern nach UTE C 15-712-1 versehen werden. Die Warnaufkleber sind im Lieferumfang enthalten.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Wechselrichters setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem der Wechselrichter zur Anwendung kommt, zu beachten.

- Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Gesamtanlage den nationalen Bestimmungen und Sicherheitsregeln der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.
- Für europäische Länder ist bei Einsatz des Wechselrichters die EG-Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie) zu beachten.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen sind der Produktdokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.
- Die Abschaltung des Wechselrichters muss zuerst AC-seitig über die Sicherungsautomaten erfolgen. Anschließend ist der Wechselrichter DC-seitig abzuschalten, falls Wartungsarbeiten DC-seitig durchgeführt werden müssen.
- Eine Abschaltung des Wechselrichters über die Nacht ist nicht notwendig, da der Wechselrichter komplett abschaltet, sobald keine DC-Spannung am Eingang vorhanden ist. Erfolgt keine Abschaltung, schaltet der Wechselrichter morgens, wenn der PV-Generator eine genügend hohe Spannung liefert, automatisch ein. Somit wird der maximale Ertrag erwirtschaftet.

## 2.8 Zusätzliche Symbole und Warnhinweise am Wechselrichter

	<p>Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Benutzerhandbuch gelesen werden muss, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.</p>
	<p>Heiße Oberfläche! Das Gehäuse kann sich im Betrieb erwärmen.</p>
	<p>Entladezeit des Geräts länger als 15 Minuten.</p>
 <p><b>WARNING</b> <b>Dual Supply</b></p>	<p>Nicht an diesem Gerät arbeiten, bevor es von beiden Versorgungsquellen (Netz- und PV-Generator) getrennt ist.</p>

## 2.9 Entsorgung



Verpackung und ersetzte Teile gemäß den Bestimmungen des Landes, in dem der Wechselrichter installiert wurde, entsorgen.

Den Wechselrichter nicht mit dem Hausmüll entsorgen!

Der Wechselrichter ist RoHS-konform. Somit kann das Gerät bei den kommunalen Stellen zur Entsorgung für Haushaltsgeräte abgegeben werden. REFU Elektronik GmbH nimmt den Wechselrichter vollständig zurück. Wenden Sie sich dafür an den Service.

## 3 Installation

### 3.1 Anforderungen an Montageort

#### **GEFAHR**



##### **Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion**

- ⇒ Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.
- ⇒ Wechselrichter nicht auf brennbaren Baustoffen montieren. Brandschutzklasse F30 einhalten.
- ⇒ Wechselrichter nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- ⇒ Keinesfalls Kühlrippen des Kühlkörpers abdecken.

#### **WARNUNG**



##### **Unfallgefahr**

- ⇒ Für die Installation und für Servicetätigkeiten muss ein freier und sicherer Zugang zu den Geräten gewährleistet sein.

Folgende Anforderungen an den Montageort unbedingt einhalten:

- Nur senkrechte Montage ist zulässig, da ansonsten die Kühlung des Geräts nicht gewährleistet ist (Konvektionskühlung).
- Den Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen.
- Für die Montage ist eine feste Wand oder Metallkonstruktion notwendig. Das Gewicht eines Geräts beträgt **38,4 kg**. Einschlägige Bauvorschriften sind einzuhalten.
- Ausreichenden Abstand zu brennbaren Materialien einhalten.
- Der Einbau in unbelüfteten Schaltschränken und Einhausungen ist nicht erlaubt, da das Gerät im Betrieb Verlustwärme abgibt.
- Um die erforderliche Wärmeabfuhr zu ermöglichen, sind folgende Mindestabstände zur Decke und Wand, bzw. benachbarten Geräten einzuhalten:

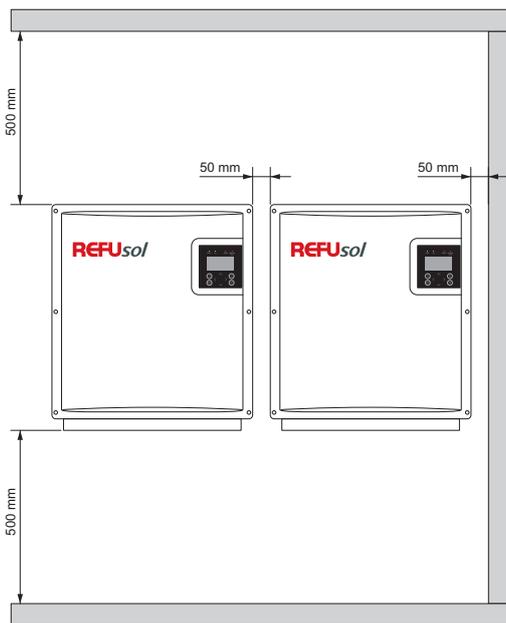


Bild 1: Mindestabstände

Das Gerät ist am besten bedienbar, wenn sich das Display in etwa auf Augenhöhe befindet.

Die Schutzart IP65 lässt auch eine Montage im Außenbereich zu.

## 3.2 Transport

Die Wechselrichter müssen sauber und trocken transportiert werden, möglichst in der Originalverpackung. Die Transporttemperatur muss im Bereich von  $-25 \dots +70 \text{ °C}$  liegen. Temperaturschwankungen größer  $20 \text{ °C}$  pro Stunde sind nicht zulässig.

## 3.3 Lagerung

Die Geräte müssen in sauberen und trockenen Räumen gelagert werden, am besten in der Originalverpackung. Die Lagertemperatur muss zwischen  $-25 \dots +55 \text{ °C}$  liegen. Temperaturschwankungen größer  $20 \text{ °C}$  pro Stunde sind nicht zulässig.

### Hinweis



Der Wechselrichter enthält Elektrolytkondensatoren. Sie können bei einer Lagertemperatur von  $\leq 40 \text{ °C}$  maximal ein Jahr spannungslos gelagert werden. Sollte die Lagerzeit von einem Jahr überschritten werden, wenden Sie sich vor einer erneuten Inbetriebnahme des Wechselrichters an den Service von REFU Elektronik GmbH!

### 3.4 Lieferumfang überprüfen

Zum Lieferumfang gehören:

- Solar Inverter REFU**sol** REFU**sol** 08K ... 23K
- Wandhalterung
- Beipack mit folgendem Inhalt:
  - 1 x Kontakteinsatz IP67 5-polig VC-TFS5-PEA zum Netzanschluss
  - 1 x Tüllengehäuse IP67 VC-K-T3-R (10-25) PLOMB zum Netzanschluss
  - 2 x Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz M5x20 zur mechanischen Sicherung des Gerätes in der Wandhalterung
  - Aufkleber Warnhinweis für Installation in Frankreich gemäß UTE C 15-712-1

Die Schrauben für die Befestigung an der Wand sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Mit dem Tüllengehäuse IP67 VC-K-T3-R (10-25) PLOMB ist ein Plombieren möglich.

### 3.5 Gerät auspacken

#### ACHTUNG

##### Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und Schmutz

Durch die nach dem Auspacken offenen Ein-/Ausgänge können Feuchtigkeit und Schmutz eindringen. Daher das Gerät erst auspacken, wenn es angeschlossen werden soll. Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe verfällt die Gewährleistung!

Der Schwerpunkt der Geräte liegt oben. Sie werden daher mit der Unterseite nach oben verpackt. Beim Öffnen der Verpackung sieht man die Geräteunterseite (Geräteanschlüsse). An den zwei sichtbaren seitlichen Haltegriffen kann das Gerät aus der Verpackung entnommen werden. Beim Auspacken des Gerätes bleibt das Verpackungsgitter an dem Gerätegehäuse eingerastet und kann als Abstellhilfe auf dem Boden verwendet werden. Dadurch wird einer Beschädigung des Deckels vorgebeugt.



Bild 2: Rückseite Positionen Haltegriffe

## 3.6 Montage

⇒ Lieferumfang vor Montage überprüfen (siehe Seite 14).



### ⚠ VORSICHT

#### Verletzungsgefahr

⇒ Auf keinen Fall das Gerät am Deckel festhalten. Zum Bewegen des Gerätes ausschließlich die vier Haltegriffe benutzen.

### ACHTUNG

#### Sachbeschädigung

⇒ Bei der Auslegung der Befestigung der Wandplatte ist das Gewicht von **38,4 kg** zu berücksichtigen.

⇒ Gerät nicht öffnen. Öffnen des Geräts hat den Verfall der Gewährleistung zur Folge.

Die Montage erfolgt mittels der zum Lieferumfang gehörenden Wandhalterung.

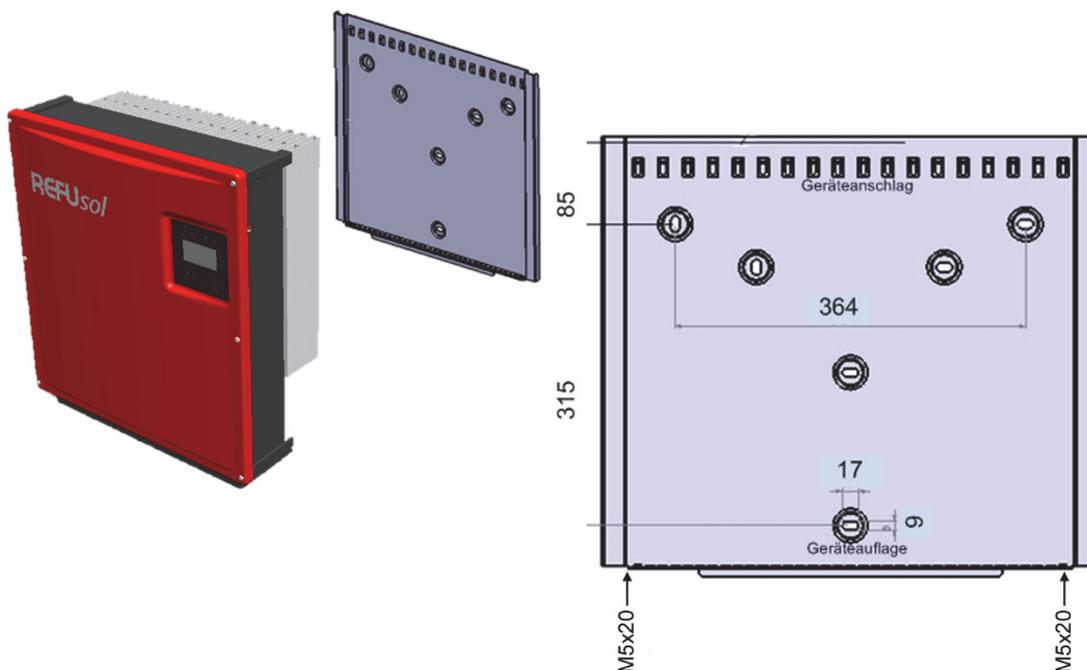


Bild 3: Gerätemontage

1. Zum Markieren der Positionen für die Bohrlöcher kann die Wandhalterung zu Hilfe genommen werden.
2. Die Wandhalterung unter Verwendung der äußeren Bohrungen an der Wand befestigen. Die Schrauben für die Wandhalterung sind nicht im Lieferumfang enthalten. Es müssen Schrauben mit einem Durchmesser von 6 mm verwendet werden.

3. Kühlrippen des Wechselrichters in die Laschen der Wandhalterung schieben. Den Wechselrichter nach oben bis an den Geräteanschlag drücken. Kühlerunterkante auf die Wandhalterung aufsetzen. Es ist darauf zu achten, dass das Rippenprofil hinter den Muttern arretiert ist.
4. Den Wechselrichter mit den beiliegenden Schrauben (M5x20) in diesen Muttern sichern. Alternativ kann der Wechselrichter mit einem Vorhängeschloss (Bügeldurchmesser 4 mm) gegen Diebstahl gesichert werden. Durch die Konstruktion der Wandhalterung wird der Wechselrichter in der Wandhalterung automatisch zentriert.
5. Um Kleberückstände auf dem Display zu vermeiden, den Displayschutz unmittelbar nach der Montage entfernen.

## 3.7 Geräteanschlüsse

Die folgende Darstellung zeigt die Anschlüsse des Wechselrichters an der Geräteunterseite.

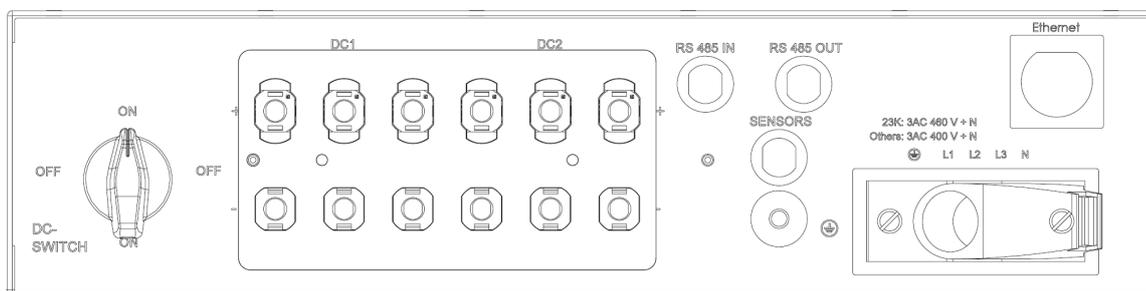


Bild 4: Geräteanschlüsse REFU**sol** 08K ... 23K

Von links nach rechts, oben unten gesehen befinden sich folgende Anschlüsse:

- 6 (REFU**sol** 08K ... 23K) Paar PV-Generatoranschlüsse
- RS485 Anschlüsse (IN und OUT)
- SENSOR (Anschluss: Einstrahlungs- und Temperatursensor, externes Abschaltsignal)
- Ethernet-Schnittstellenanschluss
- Netzanschluss

## 3.8 Erdung

### GEFÄHR

#### Lebensgefahr durch Stromschlag.



- ⇒ Der Wechselrichter muss am Erdungsbolzen geerdet werden, ansonsten kann sich eine Potentialdifferenz aufbauen und es besteht Stromschlaggefahr.

Zur zusätzlichen Erdung des Wechselrichters steht an der Anschlussseite unterhalb des Netzanschlusses ein Gewindebolzen zur Verfügung. Diese Erdung ist zur Einhaltung der EMV-Anforderungen und für den optimalen Überspannungsschutz notwendig. Der Leitungsquerschnitt für die Erdung muss größer sein, als der Querschnitt der Netzzuleitung (mindestens 10 mm<sup>2</sup>). Zusätzlich ist die Erdleitung in größtmöglichem Abstand und nicht direkt parallel zur Netzzuleitung zu verlegen.

**Das maximal zulässige Drehmoment für diese Schraubverbindung beträgt 10 Nm.**

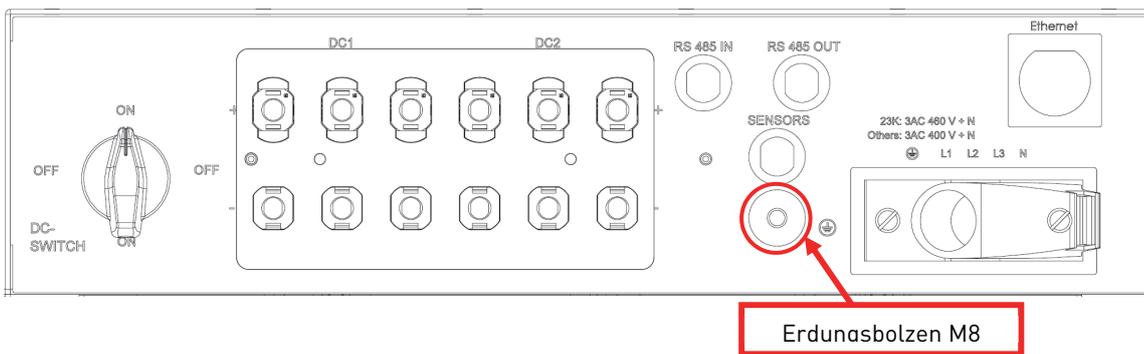


Bild 5: Erdungsbolzen

## 3.9 FI-Schutz

### Hinweis



Die transformatorlosen Photovoltaik-Netzeinspeisewechselrichter erfüllen die Anforderungen hinsichtlich des Fehlerschutzes gemäß IEC 60364-7-712 und CEI 64-8/7 und können mit einem Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) ohne Funktionsbeeinträchtigung des Schutzes sowie des Wechselrichters betrieben werden.

Der Bemessungsfehlerstrom sollte mindestens 300 mA pro Wechselrichter betragen.

## 3.10 Netzanschluss

**⚠ GEFÄHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag**



⇒ Vor Anschluss des Wechselrichters an das Wechselstromnetz ist der Netzanschluss frei zu schalten, Spannungsfreiheit festzustellen und die Trenneinrichtung gegen Wiedereinschalten zu sichern.

**Hinweis**



Um die Schutzart IP 65 zu gewährleisten, sind die Stecker und Buchsen zum Anschluss des Wechselrichters entsprechend der Montageanleitung des Steckerherstellers anzuschließen. Alle nicht verwendeten Anschlüsse müssen vor Feuchtigkeit und Schmutz sachgerecht geschützt werden. Bei Nichtbeachtung kann die Gewährleistung verfallen!

Folgende Netzsysteme sind zulässig:

- TN-C-Netz
- TN-C-S-Netz
- TN-S-Netz

Der Netzanschluss hat mit einer 5-adrigen Leitung zu erfolgen.

Die Netzanschlussleitung muss mit einem geeigneten Leitungsschutz ausgerüstet werden. Nähere Information hierzu im Kapitel "Technische Daten", S. 60.

Es sind u. a. folgende Normen und technische Regelwerke zu beachten:

IEC 60364-4-41	Schutzmaßnahmen: Schutz gegen elektrischen Schlag
IEC 60364-4-43	Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überstrom
IEC 60364-5-52	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kabel- und Leitungsanlagen

Die jeweiligen nationalen Normen sind einzuhalten.

Zusätzlich sind folgende Vorgaben des lokalen Netzbetreibers zu beachten:

- Die einschlägigen technischen und besonderen Vorschriften
- Zustimmung zur Installation muss vorliegen
- Die Netzspannung ist zu überprüfen. Sie muss innerhalb des in den Technischen Daten für das jeweilige Gerät angegebenen Spannungsbereichs liegen.
- Die AC-Seite darf nicht durch Einstecken von Messspitzen o. ä. in den AC-Stecker gemessen werden, da hierdurch die Steckkontakte beschädigt werden.



## Hinweis

Bei Verwendung von Aderendhülsen mit Isolierkragen ist darauf zu achten, dass die Isolation der Aderendhülse nicht in den Klemmbereich der Klemme eingeführt wird!

## 3.11 Netzzuleitung

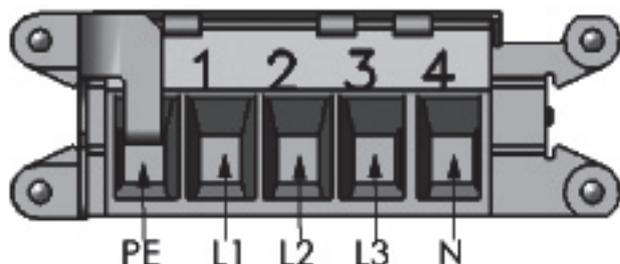


Bild 6: Netzanschluss

Wählen Sie den Querschnitt der Netzanschlussleitung so, dass die Leitungsverluste so gering wie möglich sind. Folgende Punkte sind jedoch zu beachten:

- Der Anlagenerrichter muss nach dem Einsatzfall (Montageort und Verlegeart) und nach den nationalen Vorschriften das Leitungsmaterial auswählen.
- Als Zuleitung wird für alle Querschnitte zur leichteren Verarbeitung eine Leitung mit feinen Drähten empfohlen.
- Es müssen Kupferleitungen verwendet werden.
- Die Leitungen sind lagerichtig zu montieren, um die auf den Netzanschluss wirkenden Querkräfte zu minimieren. Die Querkräfte dürfen keinesfalls 250 N übersteigen.
- Bei der Verwendung von 16 mm<sup>2</sup> Leitungen werden starre Drähte nicht empfohlen.
- Die Plombierung wird durch ein Loch in der Schraube (unterhalb des Schraubenkopfs des Tüllengehäuses) und der dafür vorgesehenen Öffnung am Gerätegehäuse befestigt.

Folgende Tabelle zeigt die maximalen Leitungslängen bei Verwendung eines REFUsol 08K ... 23K in Abhängigkeit des Leiterquerschnitts bei einem Spannungsabfall  $\leq 1\%$ :

Leitungsquerschnitt	6,0 mm <sup>2</sup>	10,0 mm <sup>2</sup>	16,0 mm <sup>2</sup>
Max. Leitungslänge	30 m	50 m	70 m



## Hinweis

Um die Schutzart IP65 zu gewährleisten, muss das mitgelieferte AC-Anschlussgehäuse verwendet werden.

### 3.11.1 Einbau mitgelieferter Netzanschlussstecker

Das standardmäßig mitgelieferte Steckergehäuse lässt, bedingt durch die Kabelverschraubung, den Anschluss von 5 x 6 mm<sup>2</sup> bis 5 x 16 mm<sup>2</sup> Kabeln zu. Der maximale Außendurchmesser der Anschlussleitung darf dabei 30,3 mm betragen (z. B. Lappterm 145, 5x6 mm<sup>2</sup>).

1. Kabel zurechtbiegen.
2. Kabel gemäß Abbildung abisolieren.

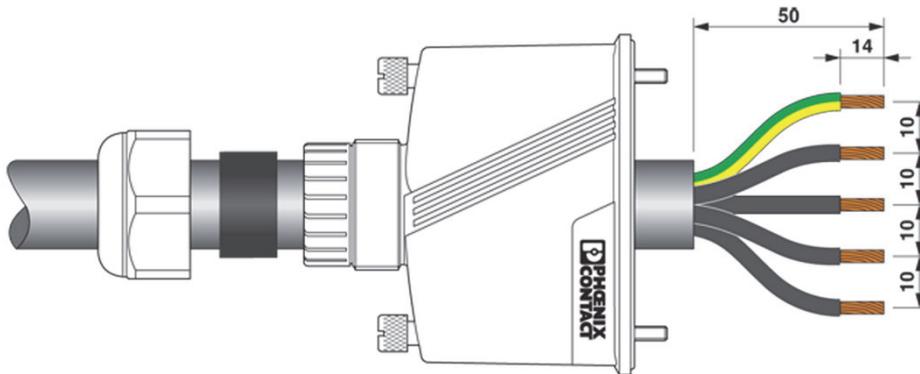


Bild 7: Vorbereitung Steckerkabel

3. Stecker verschrauben.
4. Anzugsdrehmomente gemäß Abbildung beachten.

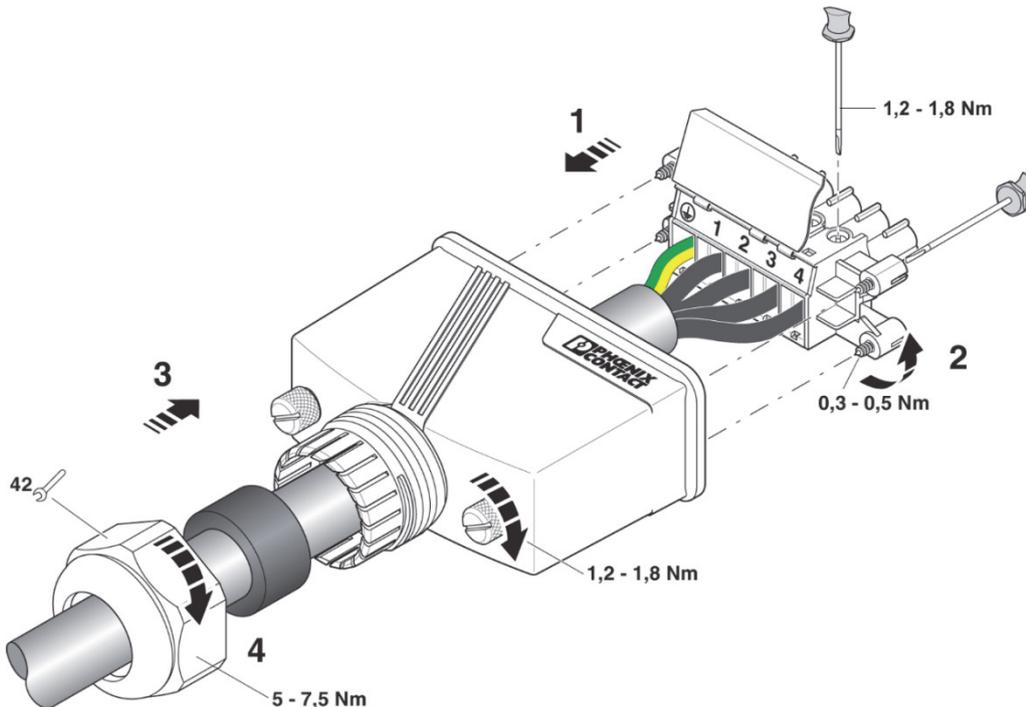


Bild 8: Stecker verschrauben

5. Durchmesser bestimmen.
6. Verbindung abdichten.

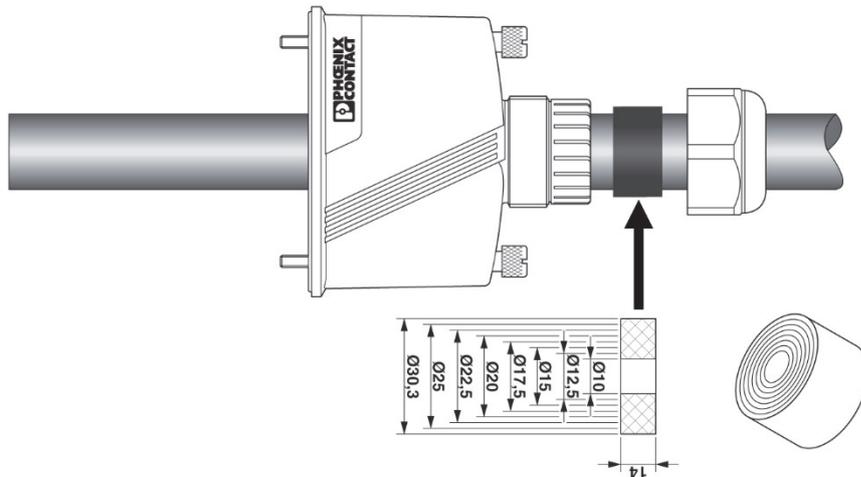


Bild 9: Durchmesser

## 3.12 Netzimpedanz

Zur Erhöhung des Wirkungsgrades werden als Netzzuleitung vermehrt hohe Leitungsquerschnitte in Einzeldraht verlegt, besonders wenn die örtlichen Gegebenheiten lange Zuleitungen erforderlich machen.

Die großen Leitungslängen zwischen Wechselrichter und Transformatorstation ergeben hohe Kabelinduktivitäten und damit eine Erhöhung der Netzimpedanz. Dies stellt hohe Widerstände für Oberwellen (harmonische) der Grundwelle der Netzspannung dar und führt zu Spannungsverzerrungen an den Wechselrichtern und zu Fehlermeldungen wie:

- Reglerspannung
- Netzfrequenz
- Netzüberspannung
- Teilweise auch erhöhte Betriebsgeräusche der Wechselrichter

Um diese ungünstigen Netzverhältnisse zu vermeiden, ist möglichst eine verdrehte Verlegung der Netzzuleitung zu wählen. Sollte eine verdrehte Verlegung nicht möglich sein, ist bei der Verlegung in Einzeladern in jedem Fall folgendes zu beachten:

- Die Verlegung der Einzeladern mit großem Abstand zueinander ist nicht zulässig.
- Die Verlegung der Einzeladern in geschlossenen magnetisch leitfähigen Materialien (z. B. Rohr aus Stahlblech) ist nicht zulässig.
- Bei Verlegung in offenen Kabelkanälen ist auf minimalem Abstand zwischen den Einzeladern zu achten.

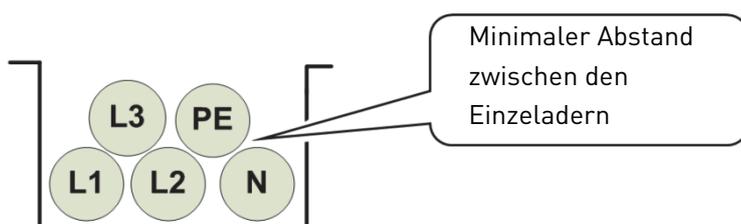


Bild 10: Kabelverlegung

- Die Verlegung entlang von magnetisch leitfähigen Materialien ist möglichst zu vermeiden.



### Hinweis

Die Summe des ohmschen und induktiven Spannungsabfalls auf der Netzleitung bei Nennlast darf 1% der Nennspannung nicht überschreiten.

## 3.13 DC-Anschluss PV-Generator

### GEFAHR



#### Lebensgefahr durch hohe Spannungen bei aktiven PV-Strings.

Die Strings können gefährlich hohe Spannungen führen!

- ⇒ Vor dem Anschluss der PV-Strings müssen der Netzanschluss sowie die Erdung über den Erdungsbolzen des Wechselrichters erfolgen, damit der Wechselrichter **sicher mit PE** verbunden ist.
- ⇒ Der Anschluss der PV-Strings an den Wechselrichter bzw. an die Combiner-Box darf **nur spannungsfrei erfolgen**.

Der maximal zulässige Strom von 25 A pro DC-Block muss eingehalten werden. Der maximale DC-Strom über alle Eingänge darf keinesfalls überschritten werden.

- Der DC-Anschluss erfolgt mit Sunclix-Steckern und Buchsen. Weitere Angaben siehe "DC-Anschlussleitung", S. 23.
- Vor dem Anschluss der PV-Strings ist eine Isolationsmessung durchzuführen. Der Wechselrichter überprüft bei jedem Einschalten selbsttätig die Isolation des PV-Generators. Bei schadhafter Isolation schaltet der Wechselrichter ab. Ein Starten des Wechselrichters ist erst möglich, wenn der Isolationsfehler des PV-Generators beseitigt wurde.
- Beim Anschluss der PV-Strings ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Ein Falschanschluss einzelner Strings kann zu Schäden im PV-Generator führen.

Die Anschlüsse sind gegen unbeabsichtigtes Abziehen zu sichern.

Folgende Betriebsdaten dürfen vom PV-Generator unter keinen Umständen überschritten werden!

Gerätetyp	REFU <b>sol</b> 08K ... 23K
Max. DC-Spannung pro Eingang ( $U_{sc}$ )	1000 V
Max. Strom pro DC-Block (DC1/DC2)	25 A
Max. DC-Strom über alle DC-Eingänge	siehe "Technische Daten", S. 42



### Hinweis

Der Plus- oder Minuspol des PV-Generators darf nicht geerdet werden, da sonst bei den Modulen ein Leistungsverlust möglich ist.

## ACHTUNG

Bei Rückströmen handelt es sich um Fehlströme, die in PV-Anlagen auftreten, die aus parallel geschalteten Strings bestehen. Durch Kurzschlüsse von einzelnen Modulen oder von Zellen in einem Modul kann die Leerlaufspannung des betreffenden Strings soweit abnehmen, dass die intakten parallel geschalteten Strings einen Rückstrom durch den defekten String treiben. Dies kann zur starken Erhitzung und somit zur Zerstörung des Strings führen.

Durch den Rückstrom können außerdem sekundäre Schäden auftreten.

Da innerhalb des Wechselrichters keine Trennung der Strings erfolgt, muss jeder String durch eine in Reihe geschaltete Stringsicherung einzeln abgesichert werden. Im Fehlerfall wird dadurch der String von den intakten Strings getrennt und somit die Zerstörung vermieden.

### 3.13.1 DC-Anschlussleitung

Folgende Informationen (Steckertyp, Anschlussquerschnitt) bezüglich der DC-Anschlussleitung beachten:

Bezeichnung	Typ	Art.-Nr. PHOENIX CONTACT	Art.-Nr. REFU	Außendurchmesser	Leiterquer- schnitt
Steckverbinder -	PV-CM-S 2,5-6 (-)	1774687	922006	5 – 8 mm	4 – 6 mm <sup>2</sup>
Steckverbinder +	PV-CF-S 2,5- 6 (+)	1774674		5 – 8 mm	4 – 6 mm <sup>2</sup>
Schutzkappe	PV-C PROTECTION CAP	1785430	922007		

Bei Bedarf können die folgenden Photovoltaik-Y-Verteiler verwendet werden:

Typ	Art.-Nr. PHOENIX CONTACT
PV-YC 6/ 1-0,12-S03 (-/++)	1787726
PV-YC 6/ 1-0,12-S03 (+/--)	1787739

Für die Anpassung von MC4 auf Sunclix folgendes Adapterkabel verwenden:

Typ	Art.-Nr. REFU <b>sol</b>	Art.-Nr. PHOENIX CONTACT
PV-AS-MC4/6-150-MN-SET	922008	1704982

**ACHTUNG**

Um die Schutzart IP 65 zu gewährleisten, müssen Anschlussstecker und Anschlussleitungen aufeinander abgestimmt sein, sowie alle unbenutzten Anschlüsse mit Blindsteckern versehen werden.

Es dürfen ausschließlich die Originalkomponenten von PHOENIX CONTACT verwendet werden!

Bei Nichtbeachtung kann die Gewährleistung verfallen!

**3.13.2 Sunclix Anschlussstecker anschließen****⚠ GEFAHR**

**Lebensgefahr durch hohe Spannungen bei aktiven PV-Strings.**

- ⇒ Die SUNCLIX-Steckverbinder dürfen ausschließlich durch elektrotechnisch unterwiesene Personen angeschlossen werden.
- ⇒ SUNCLIX-Steckverbinder niemals unter Last trennen oder stecken.

**⚠ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr oder Sachbeschädigung**

- ⇒ Die SUNCLIX-Steckverbinder nur zusammen mit einem 2,5-6 mm<sup>2</sup>-Solarkabel vom Typ PV1-F oder UL-zertifiziertem Solarkabel (ZKLA Kupferlitze, AWG 10-14). Nur mit diesem Kabel ist der sichere elektrische Anschluss gewährleistet. Weitere Kabeltypen können bei PHOENIX CONTACT angefragt werden.
- ⇒ Beim Verlegen der Solarkabel, die vom Hersteller vorgegebenen Biegeradien beachten.
- ⇒ Die Steckverbinder nur mit anderen SUNCLIX-Steckverbindern verbinden.
- ⇒ Beim Verbinden unbedingt die Angaben zu Nennspannung und Nennstrom beachten. Der kleinste gemeinsame Wert ist zulässig.
- ⇒ Die Steckverbinder vor Feuchtigkeit und Schmutz schützen.
- ⇒ Die Steckverbinder nicht unter Wasser tauchen.
- ⇒ Den Stecker nicht direkt auf der Dachhaut verlegen.
- ⇒ Nicht gesteckte Steckverbinder mit einer Schutzkappe schützen (z. B. PV-C PROTECTION CAP, 1785430).

**3.13.2.1 Kabel anschließen**

1. Kabel mit einem geeigneten Werkzeug 15 mm abisolieren. Dabei darauf achten, keine Einzeldrähte abzuschneiden.
2. Abisolierte Ader mit verdrehten Litzen sorgfältig bis zum Anschlag einführen. Die Litzenenden müssen in der Feder sichtbar sein.

3. Feder schließen. Sicherstellen, dass die Feder eingerastet ist.
4. Einsatz in die Hülse schieben.
5. Kabelverschraubung mit 2 Nm anziehen.
6. Stecker und Buchse zusammenführen. Die Verbindung rastet ein.
7. Durch Ziehen an der Kupplung, die korrekte Verbindung prüfen

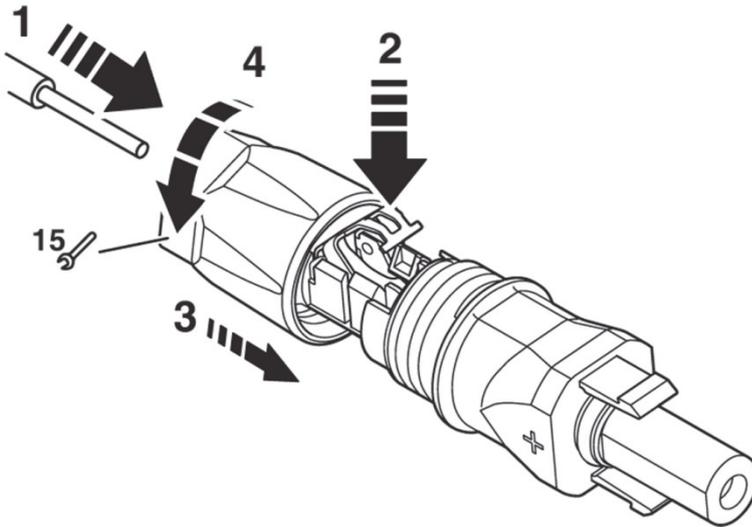


Bild 11: Kabel anschließen

### 3.13.2.2 Steckverbinder trennen

Es wird ein Schlitz-Schraubendreher benötigt mit 3 mm breiter Klinge (z. B. SZF 1-0,6X3,5, 1204517).

1. Schraubendreher einführen, wie im Bild unten gezeigt.
2. Schraubendreher stecken lassen und Buchse und Stecker voneinander trennen.

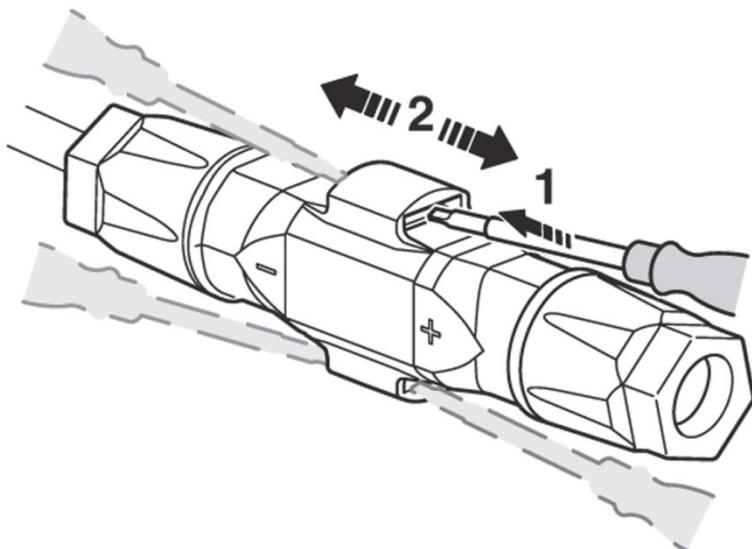


Bild 12: Steckverbinder trennen

### 3.13.2.3 Kabel lösen

1. Kabelverschraubung aufdrehen.
2. Schraubendreher einführen, wie in Bild unten gezeigt.
3. Verbindung aufhebeln und Hülse und Einsatz auseinander ziehen.
4. Feder mit Schraubendreher öffnen. Kabel entfernen.

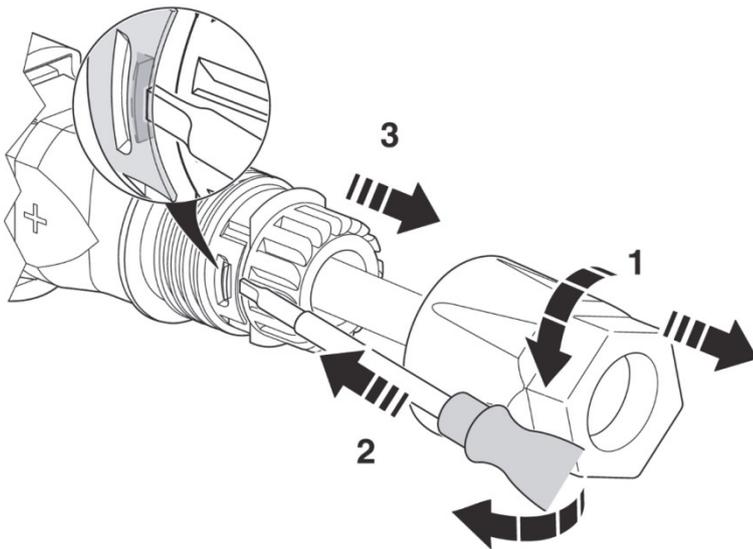


Bild 13: Kabel lösen

### 3.14 Schnittstellenanschluss RS485

Die RS485 Schnittstelle unterstützt das USS und das Modbus / Sunspec Protokoll, welche zur Datenübermittlung z. B. an einen Datenlogger einer Fernüberwachung genutzt werden können.

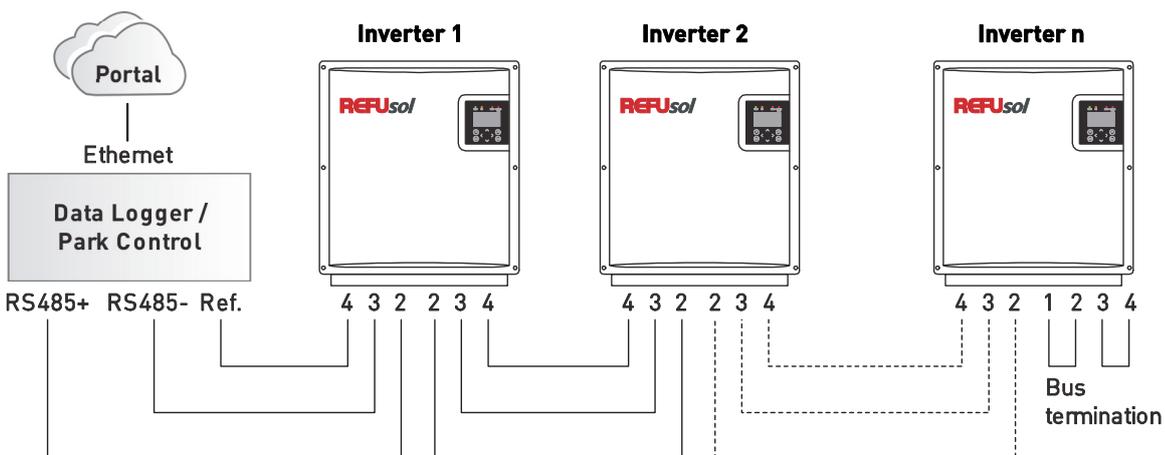


Bild 14: Standardschnittstelle

Beim Betrieb dieser Schnittstelle ist zu beachten, dass jeder Busteilnehmer eine eindeutige Adresse benötigt.

Der Busabschluss erfolgt mittels Drahtbrücken an (RS485 OUT) am letzten Busteilnehmer (Inverter „n“).

Pin	Signal
Pin 1	Nur für Busabschluss +
Pin 2	RS485+
Pin 3	RS485-
Pin 4	Bezug

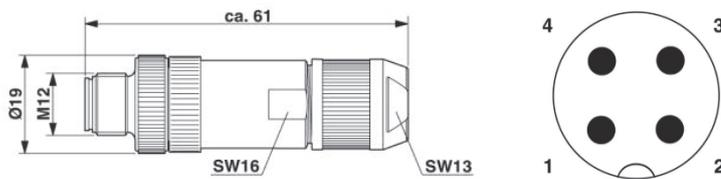


Bild 15: Stecker M12 x 1 gerade, geschirmt; Polbild Stecker M12, 4-polig, A-kodiert, Ansicht Stiftseite.

## ACHTUNG

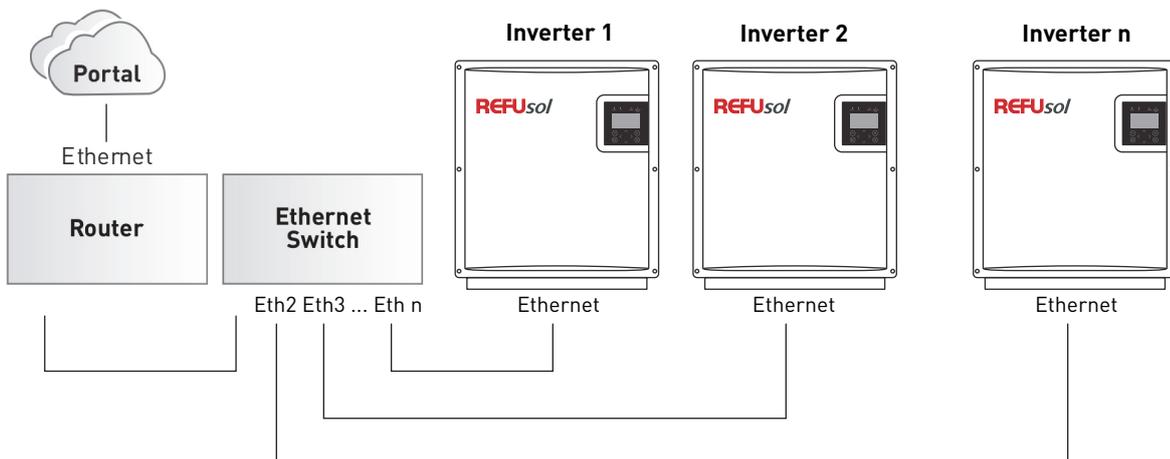
Um die Schutzart IP 65 und die geforderte und konformitätserklärte EMV-Haushaltsnorm zu gewährleisten, ist zum Anschluss der RS485-Schnittstelle der Stecker von PHOENIX CONTACT, Typ M12MS SACC-4SC SH und ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Außendurchmesser der Leitung darf maximal 8 mm betragen.

Nichtbeachtung kann zu Beschädigung des Wechselrichters und zum Verfallen der Gewährleistung führen!

Der Stecker kann mit Artikelnummer 922001 bei REFU Elektronik GmbH bestellt werden.

## 3.15 Schnittstellenanschluss Ethernet

Zum Anschluss der Ethernetschnittstelle ist ein Ethernetkabel mit dem Aufbau S/FTP (shielded Foiled Twisted Pair) und der Stecker von Phoenix Contact Typ Quickon VS-08-RJ45-5-Q/IP67 zu verwenden.



**ACHTUNG**

Um die Schutzart IP 65 zu gewährleisten, ist oben genannter Steckertyp zwingend zu verwenden!

Nichtbeachtung kann zur Beschädigung des Wechselrichters und zum Verfall der Gewährleistung führen!

Der Stecker kann unter Artikelnummer 922002 bei REFU Elektronik GmbH bestellt werden.

---

## 4 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Wechselrichters müssen folgende Tätigkeiten abgeschlossen sein:

- ☑ Korrekt ausgeführter Netzanschluss
- ☑ Korrekt ausgeführter Anschluss der PV-Strings
- ☑ Anschlüsse gegen ungewolltes Abziehen gesichert



### **⚠ GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

- ⇒ Vor dem Einschalten den festen Sitz (Arretierung) der Stecker überprüfen. Anschlussstecker des PV-Generators erst nachfolgenden Aktionen abziehen:
- ⇒ Netzzuleitung spannungsfrei schalten.
- ⇒ Gerät mit DC-Schalter spannungsfrei schalten.
- ⇒ DC-Kabel von PV-Generator auf Spannungsfreiheit überprüfen.
- ⇒ Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten sichern.



### **⚠ GEFAHR**

#### **Stromschlag und Brandgefahr durch hohen Ableitstrom**

- ⇒ Vor Anschluss an den Versorgungsstromkreis eine Erdungsverbindung herstellen.

### 4.1 Gerät einschalten

1. Sicherstellen, dass Netzspannung am Gerät anliegt, indem die externen Netzsicherungen eingesetzt bzw. der Leitungsschutzschalter betätigt wird.
2. Spannung herstellen durch Schließen des DC-Schalters. Der Wechselrichter startet nur, wenn ausreichend Spannung zur Verfügung steht.



#### **Hinweis**

Das Bedienfeld mit Statusanzeigen, Display und Bedientasten ist nur aktiv, wenn der PV-Generator eine ausreichend hohe Spannung liefert.

### 4.2 Länderkennung und Menüsprache einstellen

Beim erstmaligen Einschalten ist eine Erstkonfiguration notwendig.

Die Länderkennung bestimmt die landesspezifischen Netzüberwachungsparameter. Bei der Auswahl der Länderkennung stellt sich automatisch die Menüsprache ein. Anschließend ist die Menüsprache unabhängig

von der Länderkennung im Menü jederzeit frei wählbar. Im Auslieferungszustand ist keine Länderkennung eingestellt.

#### ACHTUNG

##### **Gewählte Länderkennung nur vom Service änderbar.**

Nach dem ersten Einstellen und Bestätigen der Länderkennung ist die Länderkennung nach 40 Stunden nicht mehr änderbar. Dies gilt auch für Tauschgeräte. Danach ist die Länderkennung nur noch durch autorisiertes Servicepersonal änderbar.

#### ACHTUNG

##### **Entzug der Betriebserlaubnis!**

Betreiben des REFUsol Wechselrichters mit falscher Länderkennung kann zum Entzug der Betriebserlaubnis durch das Energieversorgungsunternehmens führen.



#### Hinweis

Für die Folgen einer falsch eingestellten Länderkennung übernimmt die REFU Elektronik GmbH keine Haftung!

#### 4.2.1 Länderkennung / Netzrichtlinie einstellen

Nach dem ersten Einschalten der DC-Spannung erscheint folgendes Fenster auf dem Display und fordert Sie auf, die Länderkennung einzustellen. Sie können zwischen den angegebenen Ländern wählen.

Estonia  
France  
Germany  
Greece  
Hungary  
India

1. Einsatzort für die landesspezifische Länderkennung mit den Tasten **^** und **v** wählen. Mit der Länderkennung wird gleichzeitig die Menüsprache gewählt. Die Menüsprache kann jedoch auch später unabhängig von der Länderkennung geändert werden.
2. Mit der Taste **OK** bestätigen.

Danach muss die vom Energieversorgungsunternehmen vorgegebene Netzeinspeisungsrichtlinie gewählt werden.



```
Germany
VDE 0126
AR-N 4105
MSR
```

3. Gültige Netzeinspeiserichtlinie mit den Tasten **^** und **v** wählen.

4. Mit der Taste **OK** bestätigen.

#### 4.2.2 Länderkennung übernehmen

Zur Sicherheit erfolgt eine Abfrage, ob die Länderkennung übernommen werden soll. Nach dem Übernehmen der Länderkennung kann sie nur noch innerhalb von 40 Stunden geändert werden.



```
Umstellen auf
AR-N 4105 ?
```

Cancel

OK

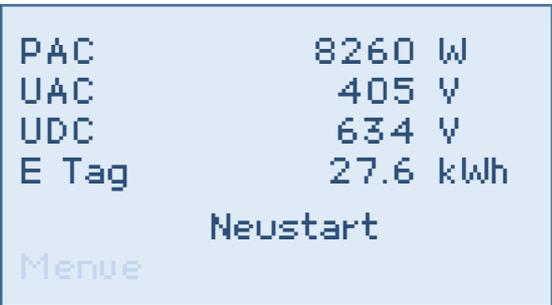
Länderkennung nur bestätigen, wenn sie mit Sicherheit richtig ist.

Anderenfalls mit Taste **ESC** abbrechen und die Auswahl korrigieren.

Wenn die Länderkennung übernommen werden soll, mit **OK** bestätigen.

Danach erfolgt der Neustart:

↗ Status LEDs „ERROR“ und „GROUND FAULT“ blinken wechselseitig rot.



```
PAC          8260 W
UAC          405 V
UDC          634 V
E Tag        27.6 kWh
```

Neustart

Menue

## 4.3 Gerätestart

- Solarmodule werden mit ausreichend Sonnenlicht bestrahlt.
- Länderkennung ist eingestellt.
- Datum und Zeit ist eingestellt.

Es ergibt sich folgender Ablauf:

- Selbsttest**      Alle Status-LEDs leuchten für ca. 6 Sekunden.
- Prüfen**        Status-LED „START“ leuchtet orange.
- Aktivierung**    Status-LED „START“ leuchtet orange / LED „ON“ blinkt grün. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.
- Einspeisen**     Status-LED „ON“ leuchtet grün / im Normalfall sind alle anderen LEDs aus

## 4.4 Bedienfeld

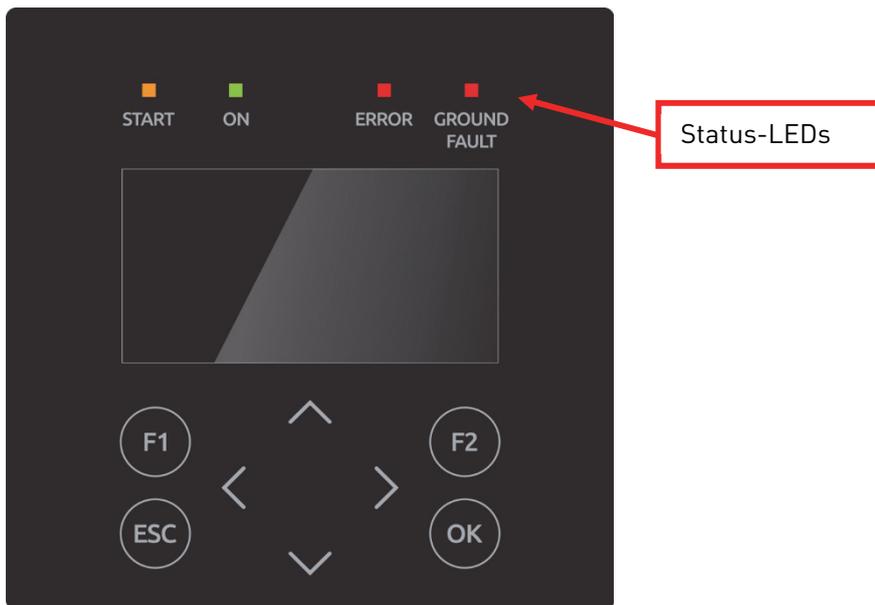
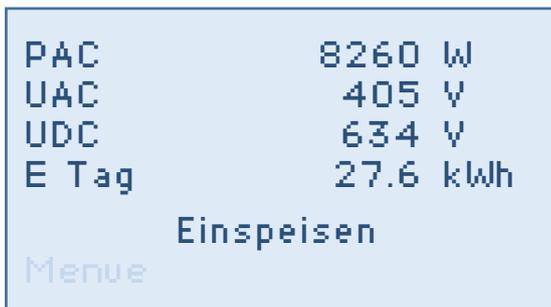


Bild 16: Bedienfeld mit Status-LEDs, Display und Tasten

F1	Menüanzeige
F2	In der Basisanzeige: Reboot des Displays Im Display „Ertrag normiert“: Eingabe Normierung.
↔	<u>Funktion im Menü</u> : Navigation innerhalb der Menü-Ebene (vorheriges Menü, nächstes Menü). <u>Funktion bei Parameterveränderung</u> : Stelle links, Stelle rechts (Dekadensprung).
^ v	Auswahl innerhalb des Menüs.
ESC	<u>Störquittierung</u> , Menü-Ebene zurück, Verlassen des Eingabemenüs ohne Übernahme.

OK	Bestätigung von Menüauswahl (Nächste Menü-Ebene) und Eingabe.
----	---

## 4.5 Display Basisbild



PAC = momentane Einspeiseleistung in Watt (W)

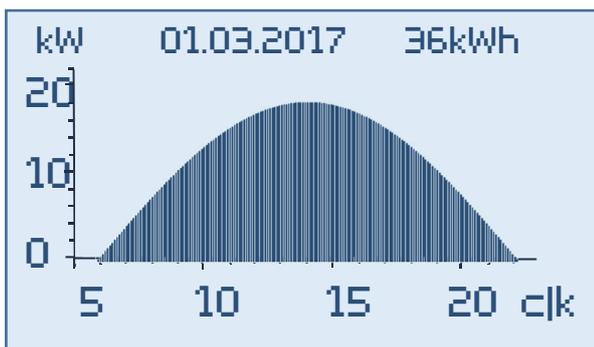
UAC = Netzspannung in Volt (V)

UDC = Solargenerator-Spannung in Volt (V)

E Tag = Tagesertrag in (kWh)

## 4.6 Grafikanzeige

1x die Pfeiltaste ◀ betätigen, der Verlauf der Tageseinspeiseleistung wird angezeigt.



Pfeiltaste ▼ betätigen, der Verlauf der Einspeiseleistung der Vortage wird angezeigt.

ESC-Taste betätigen, das Basisbild wird wieder angezeigt.

## 4.7 Anzeige Ertragsdaten

1x die Pfeiltaste ▶ betätigen, die laufenden Ertragsdaten werden angezeigt.

## Ertrag absolut

Tag:	10.1 kWh
Monat:	80.1 kWh
Jahr:	738.1 kWh
Gesamt:	3986.4 kWh
Betr.-h:	123 h

### 4.8 Anzeige normierte Ertragsdaten

Betätigen der Pfeiltaste **➤**, dann die Pfeiltaste **▼**, der Verlauf der normierten Ertragsdaten wird angezeigt.

Durch Betätigen der **ESC**-Taste wird das Basisbild wieder angezeigt.

## Ertrag normiert

Tag:	10.1 kWh
Monat:	80.1 kWh
Jahr:	738.1 kWh
Gesamt:	3986.4 kWh
Betr.-h:	123 h

### 4.9 Eingabe Normierung

Um die Normierung zu ändern, in der Anzeige „Ertrag normiert“ die Taste **F2** betätigen und die aktuell angeschlossene PV-Generatorleistung wie folgt eintragen:

Tasten **◀▶**: Betätigung der Taste **◀**: Anwahl der Stelle vor dem Komma.

Betätigung der Taste **▶**: Anwahl der Stelle hinter dem Komma.

Taste **▲**: Ziffer der angewählten Stelle wird durch jeden Tastendruck um 1 größer.

Taste **▼**: Ziffer der angewählten Stelle wird durch jeden Tastendruck um 1 kleiner.

**P1155.00**  
Anlagengröße

15.0

kWp

Menue

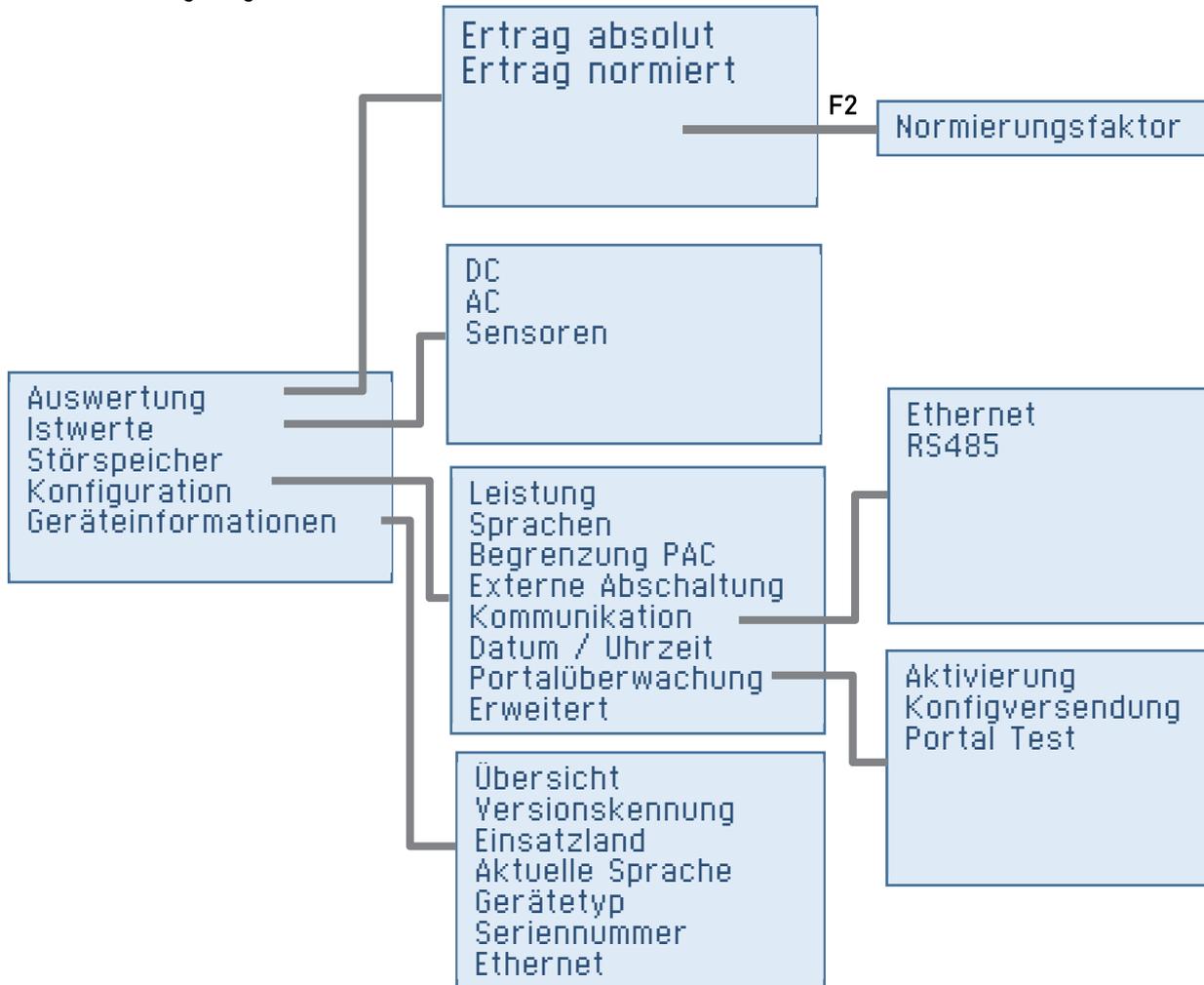
Durch Betätigen der Taste **OK** wird der eingestellte Wert übernommen.

Durch Betätigen der **ESC**-Taste wird der Wert verworfen und das vorherige Bild „Ertrag normiert“ wieder angezeigt.

Durch Betätigen der F1-Taste, wird in die Menü-Anzeige gewechselt.

## 4.10 Menüstruktur

In folgenden werden die Bildschirmanzeigen und die Einstellmöglichkeiten am Bildschirm im Zusammenhang dargestellt.

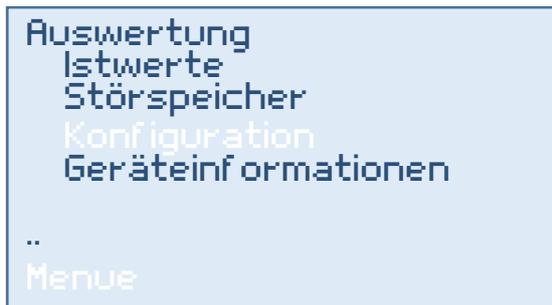


## 5 Konfiguration

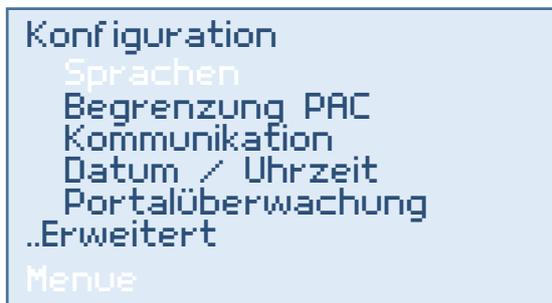
### 5.1 Menüsprache ändern

Die Sprachauswahl hat keine Auswirkung auf die Länderkennung. Um die Menüsprache zu ändern, wie folgt vorgehen:

1. Taste **F1** drücken, um das Menü aufzurufen.
2. Mit den Tasten **▼** und **▲** den vierten Menüpunkt Konfiguration wählen.



3. Mit der Taste **OK** bestätigen.
4. Mit den Tasten **▼** und **▲** den ersten Menüpunkt Sprachen wählen.



5. Mit der Taste **OK** bestätigen.
6. Mit den Tasten **▼** und **▲** die gewünschte Menüsprache wählen.
7. Mit der Taste **OK** bestätigen.
  - ⇒ Das Menü schaltet auf die gewählte Sprache um. Das Display ist zunächst leer.
8. Taste **ESC** betätigen, um zurück ins Menü zu gelangen.

### 5.2 Reduzierung der Ausgangsleistung

Zur Begrenzung der Ausgangsleistung des Wechselrichters wie folgt vorgehen:

1. Mit Taste **F1** Menüpunkt „Konfiguration“ wählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Untermenü „Reduzierung PAC“ auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.
3. Gewünschte Wechselrichter-Ausgangsleistung als Prozentwert der AC-Nennleistung eingeben und mit Taste **OK** bestätigen.

⇒ Der geänderte Wert wird sofort übernommen.

## 5.3 Anlagenüberwachung mit dem REFUlog Portal

Der Wechselrichter kann mit Ethernet direkt an das Überwachungsportal REFUlog angebunden werden, oder über RS485 mit dem REFUcontrol Datengateway.

Sobald eine Internetverbindung hergestellt ist, beginnt der Wechselrichter automatisch mit dem Datenversand an REFUlog im 5-Minuten-Intervall. Das Sendeintervall kann mit dem Konfigurationstool REFUset verändert werden.

Um die Wechselrichter-Daten anzuschauen, öffnen Sie die Webseite [www.refu-log.com](http://www.refu-log.com) mit Ihrem Web-Browser und melden sich mit Ihren Login-Daten an oder registrieren sich dort als neuer Benutzer.

Der Aktivierungscode zum Zuordnen eines oder mehrerer Wechselrichter zu einer Solar-Anlage finden Sie auf dem Typenschild.



## 5.4 REFUset – PC-Konfigurations-Tool

Mit der PC Software REFUset kann ein Firmware-Update durchgeführt sowie länderspezifische Netzparameter des Wechselrichters eingestellt werden. Die Verbindung zwischen PC und Wechselrichter kann mit Ethernet oder USB (über einen USB-RS485 Konverter) hergestellt werden.

Für erweiterte Einstellungen benötigen Sie ein persönliches Passwort, das Sie unter [service@refu.com](mailto:service@refu.com) erhalten.

Funktionen:

- Firmware-Update
- Export von Wechselrichter-Daten
- Zuschaltbedingungen Spannung und Frequenz
- Rampenhochlaufzeit bei Netzfehler
- Mittelwertspannungsüberwachung
- Außenleiterspannungsüberwachung
- Frequenzabhängige Leistungsreduzierung
- Momentanspannungsüberwachung (Schnellabschaltung)
- Momentanfrequenzüberwachung
- Blindleistungsbereitstellung ( $\cos \phi$ )
- Zuschaltzeiten
- K-Faktor (Fault Ride Through)

REFUset kann unter [www.refu.com](http://www.refu.com) heruntergeladen werden.

## 5.5 Kommunikation über Ethernet

Die Einstellungen für die Ethernet-Kommunikation können entweder automatisch (über DHCP) oder manuell erfolgen.

### 5.5.1 Automatische Einstellung über DHCP

1. Rufen Sie das Menü **Konfiguration > Kommunikation > Ethernet > DHCP** auf.
2. „1“ in DHCP-Eingabefeld eingeben.
3. Mit der Taste **OK** bestätigen.
4. Wechselrichter durch Öffnen und Erneutes Schliessen des DC-Schalters neu starten.
  - ⇒ Die benötigten Einstellungen für IP-Adresse, Subnetzmaske, Standardgateway und DNS werden automatisch vom DHCP-Server, z. B dem übergeordneten Router, bezogen.

### 5.5.2 Manuelle Einstellung

1. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen alle Werte vom zuständigen Netzwerkadministrator vergeben und an jedem Wechselrichter individuell eingestellt werden.
2. Zu Konfiguration > Kommunikation > Ethernet > IP-Adresse navigieren.
3. IPv4-Adresse eingeben. Die IPv4-Adresse ist frei wählbar, muss jedoch innerhalb des Subnetzes eindeutig sein.  
Voreinstellung: **192.168.130.30**
4. Mit der Taste **OK** bestätigen.
5. Zu Konfiguration > Kommunikation > Ethernet > Subnetzmaske navigieren.
6. IPv4-Maske eingeben. Die IPv4-Maske ist frei wählbar, muss jedoch innerhalb des Subnetzes eindeutig sein  
Voreinstellung: **255.255.0.0**
7. Mit der Taste **OK** bestätigen.
8. Zu Konfiguration > Kommunikation > Ethernet > Standardgateway navigieren.
9. Adresse des Routers, welcher die Verbindung zum Internet ermöglicht, eingeben.  
Voreinstellung: **192.168.1.1**
10. Mit der Taste **OK** bestätigen.
11. Zu Konfiguration > Kommunikation > Ethernet > DNS navigieren.
12. Frei wählbare IPv4-Adresse des übergeordneten DNS-Servers eingeben.  
Voreinstellung: **0.0.0.0**
13. Mit der Taste **OK** bestätigen.
14. Wechselrichter durch Öffnen und erneutes Schliessen des DC-Schalters neu starten.

## 5.6 Kommunikation über RS485

Für die Anlagenüberwachung über RS485 benötigen Sie ein REFUcontrol Gerät, um die Daten an das Überwachungsportal REFUlog weiterzuleiten.

Sie müssen jedem vernetzten Wechselrichter eine eindeutige USS-Adresse einstellen.

USS-Adresse: 1 ... 31 \*)

Die Adresse ist notwendig, um über RS485 mit dem Wechselrichter zu kommunizieren.

⇒ Nach Eingabe der Adresse wird diese erst nach einem Neustart des Wechselrichters aktiviert.

Protokoll-Auswahl: 1: USS Protokoll (Voreinstellung)

2, 3: (not used)

4: Modbus RTU Sunspec

5: Multi-Modus USS / Modbus RTU Sunspec \*)

Baud rate: 57600 (Voreinstellung, empfohlen)

9600, 19200 (für lange RS485-Netzwerke)

115200 (für kurze RS485 Netzwerke)

Parität: gerade

Handshake: nein

Datenbits: 8

Stop-Bits: 1

\*) im Multi-Mode dürfen die USS-Adressen 0 und 2 nicht verwendet werden!

## 5.7 Portalüberwachung

Damit der Wechselrichter Daten über Ethernet an das Überwachungsportal REFUlog sendet, muss die Portalüberwachung aktiv sein.

Öffnen Sie das Menü Konfiguration > Portal Monitorintg und tragen Sie folgende Werte ein:

0 = Portalüberwachung über Ethernet inaktiv

1 = Portalüberwachung über Ethernet aktiv



### Hinweis

Wenn der Wechselrichter über RS485 an REFUcontrol angeschlossen ist, muss die Einstellung 0 (Portalüberwachung über Ethernet inaktiv) verwendet werden!

## 5.8 Konfigversendung

### Menü Konfiguration > Portalüberwachung > Konfigversendung

Die Konfigurationsdaten werden von REFUlog benötigt, um den Wechselrichter zu erkennen. Falls Sie die Versendung manuell anstoßen möchten, rufen Sie das Menü auf und Setzen den Parameter auf 1. Wenn der Versand erfolgreich war, wird der Parameter automatisch wieder auf 0 gesetzt.

## 5.9 Portal Testfunktion

### Menü Konfiguration > Portalüberwachung > Portal Test

Auf Anforderung des Service kann ein Test-Datenpaket an das Portal gesendet werden. Wählen Sie hierzu im Menü „Ja“ aus.

## 6 Wartung

### 6.1 Wechselrichter

Da die Kühlung der Wechselrichter ausschließlich durch natürliche Konvektion erfolgt, sind für einen sicheren Betrieb entsprechend den Umgebungsbedingungen die Kühlrippen des Kühlkörpers auf Verschmutzung zu überprüfen und ggf. von abgelagertem Staub / Schmutz zu reinigen.

Reinigung mit Hochdruckreinigern ist nicht zulässig.

Der DC-Trennschalter muss jährlich 5 mal stromlos betätigt werden.

## 7 Technische Daten

### 7.1 Wechselrichter

TYP	08K	10K	13K	17K	20K	23K-MV
Art.-Nr.	867P008	867P010	867P013	867P017	867P020	867P023
<b>DC-DATEN</b>						
Empfohlene max. PV-Leistung (kW)	9,9	12	15,6	20,4	24	27,6
MPPT-Bereich (V)	370-850	410-850	480-850	460-850	490-850	575-850
DC-Startspannung (V)	350					
Max. DC-Spannung (V) ( $U_{sc,pv}$ )	1000					
Max. DC-Strom (A)	23	25	31,1	38,3	41,8	41
MPP-Tracker	1					
Anzahl DC-Anschlüsse	6					
DC-Trennschalter	Ja					
Max. Gesamtkurzschlussstrom der PV-Anlage ( $I_{sc,pv}$ ) (A)	50					
<b>AC-DATEN</b>						
AC-Bemessungsleistung (kW)	8,25	10	13	17	20	23
Max. AC-Scheinleistung (kVA)	8,25	10	13	17	20	23
AC-Netzanschluss	L1, L2, L3, N, PE					
Nenn-Leistungsfaktor / Bereich	1 / 0,8i ... 0,8c					
Nennspannung AC (V)	400					460
Spannungsbereich AC (V)	320-460					368-529
Nenn-Frequenz/-bereich (Hz)	50, 60 / 45...65					
Max. AC-Strom (A)	3 x 12	3 x 16	3 x 21	3 x 29,2		
Max. Klirrfaktor THD	2,5%			1,8%		
Max. Wirkungsgrad	98,1%			98,2%	98,3%	
Einspeisung ab (W)	50					
Eigenverbrauch Nacht (W)	< 0,5					
Max. AC-Absicherung (A)	35					
Einschaltstrom (A) / Dauer(ms)	< 5 / < 40					
<b>SCHUTZ, UMGEBUNGSBEDINGUNGEN</b>						
Kühlung	natürliche Konvektion					
Umgebungstemperatur (°C)	-25 ... +55					
Lagertemperatur (°C)	-25 ... +55 (gemäß IEC 60721-3-1 1K4)					
Transporttemperatur (°C)	-25 ... +70 (gemäß IEC 60721-3-2 2K3)					
Relative Luftfeuchtigkeit (%)	0 ... 100					
Aufstellhöhe (m über NN)	3.843*					

TYP	08K	10K	13K	17K	20K	23K-MV
Art.-Nr.	867P008	867P010	867P013	867P017	867P020	867P023
Geräuschpegel (dBA)	< 45					
Interner Überspannungsschutz (EN 61643-11)	Typ 3					
Schutzklasse (IEC 62103)	I					
Überspannungskategorie (EN 60664-1)	DC: II, AC: III					
Umweltklassen (IEC 721-3-4)	4K4H					
Verschmutzungsgrad (IEC 62109-1)	III					
Zertifikate	Aktuelle Zertifikate finden Sie unter <a href="http://www.refu.com">www.refu.com</a>					
Selbständige Schaltstelle	nach DIN VDE V 0126-1-1					
<b>ALLGEMEINE DATEN</b>						
Schnittstellen	Ethernet, RS485, Einstrahlungs- und Temperatursensor					
Schutzart (IEC 60529)	IP65					
Abmessungen B x H x T (mm)	535 x 601 x 277					
Abmessungen mit Verpackung B x H x T (mm)	595 x 636 x 292					
Gewicht Gerät (kg)	38,4					
Gewicht mit Verpackung (kg)	43,5					

\* Derating der max. DC-Spannung beachten:

Höhe über NN.	Max. DC-Spannung
Bis 3.843 m	1.000 V
Bis 4.000 m	971 V

## 8 Kontakt

Bei Fragen zu Störungen oder technischen Problemen wenden Sie sich bitte an:

### Europa

Service-Hotline: +49 (0)7121 4332 – 333

(Montag bis Donnerstag von 8:00 bis 17:00 Uhr, Freitag 8:00 bis 16:00 Uhr)

### Online

E-Mail: [service@refu.com](mailto:service@refu.com)

Website: [www.refu.com](http://www.refu.com)

### Folgende Daten sollten Sie parat haben:

- Genaue Beschreibung des Fehlers mit Fehlercode
- Gerätetyp
- Seriennummer
- Firmware-Version

## 9 Stichwortverzeichnis

- Anzugsdrehmomente 21
- Aufzählung 5
- Außenbereich 13
- Brandschutzklasse 12
- Copyright 2
- Einspeiseleistung 32, 34
- EMV 10
- Entladezeit 10
- Erdleitung 18
- Erdungsverbindung 8, 30
- Ertragsdaten
  - normiert 34, 35
- Ethernet 17, 28, 44
- Fachpersonal 8
- Haltegriff 14
- Handelsmarken 2
- Handlungsanweisung
  - einschrittig 5
  - mehrschrittig 5
- Hervorhebung 5
- Isolationsmessung 23
- Konvektion 42, 43
- Kühlrippen 12, 17, 42
- Netzspannung 19, 22, 30, 32, 34
- Originalverpackung 13
- Personal 7
- Plombierung 20
- Resultat 5
- RS485 17, 27, 28, 40, 44
- Rückstrom 24
- Schutzart 13, 44
- Sicherheitsvorschriften 8, 9
- Solargenerator-Spannung 34
- Solarzellenspannung 33
- Steckergehäuse 21
- Symbol 10
- Tageseinspeiseleistung 34
- Tagesertrag 34
- Überspannungsschutz 44
- Verpackung 11
- Voraussetzung 5
- Wandhalterung 14, 16, 17
- Wirkungsgrad 22