English

Deutsch



Bedienungsanleitung

REFUsol

REFUsol 100K

Solarwechselrichter

Produkt | ***REFUsol 100K***
Dokumentnummer/Ausgabe | 982059/02
Ausgabedatum | 2020-11
Sprache | Deutsch

Copyright
© REFU Elektronik GmbH
Die Vervielfältigung, Verbreitung und Nutzung dieses Dokuments sowie die Weitergabe seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche Genehmigung sind untersagt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Haftung
Die angegebenen Daten dienen nur zur Beschreibung des Produkts und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne zu verstehen. Das Recht zur Änderung des Inhalts dieser Dokumentation und der Verfügbarkeit der Produkte bleibt vorbehalten.

Herausgeber
REFU Elektronik GmbH
Marktstraße 185
72793 Pfullingen, GERMANY
✆ +49 7121 4332 0
✆ +49 7121 4332 333 (Service)
FAX +49 7121 4332 140

✉ *info@refu.com*
✉ *service.energy@refu.com*
🌐 *www.refu.com*

Inhalt

1 Über diese Bedienungsanleitung 5
1.1 Geltungsbereich der Bedienungsanleitung 5
1.2 Zielgruppe dieser Bedienungsanleitung 5
1.3 Darstellung von Informationen 5
1.3.1 Symbole 6
1.3.2 Warnungen in dieser Bedienungsanleitung 6
2 Sicherheit und Verantwortung 7
2.1 Sicherheitsrichtlinien 7
2.2 Regeln für die sichere Installation und den sicheren Betrieb 8
2.3 Symbole und Warnungen am Produkt 8
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.5 Anforderungen an Elektrofachkraft 9
2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise 9
2.7 Fünf Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen 10
3 Technische Beschreibung 10
3.1 Zentrale/dezentrale ConnectionBox 10
3.2 Baugruppen der dezentralen ConnectionBox 11
3.3 Baugruppen der zentralen ConnectionBox 11
3.4 Größe und Abstände des Geräts 12
3.5 Montageort 14
3.6 Abmessungen 14
3.7 Funktionsweise des Wechselrichters 15
3.8 Voraussetzungen für die Infrastruktur 16
4 Installation 17
4.1 Warnhinweise zur Installation 17
4.2 Hilfsmittel und Werkzeuge 18
4.3 ConnectionBox auspacken 18
4.4 Montage der ConnectionBox 18
4.4.1 ConnectionBox vertikal montieren 18
4.4.2 ConnectionBox horizontal montieren 19
4.4.3 ConnectionBox an Mast montieren 20
4.5 AC-Kabel und DC-Leitungen (zentrale ConnectionBox) anschließen 20
4.6 AC-Leitungen (dezentrale ConnectionBox) anschließen 21
4.7 DC-Leitungen (dezentrale ConnectionBox) anschließen 23
4.8 PV-Stringsicherungen 25

4.9 Installieren der Überspannungsschutzgeräte (optional) ... 26
4.10 Kommunikationsverbindungen ... 26
4.11 RS485/LAN anschließen ... 27
4.12 RJ45-Pinbelegung RS485/LAN 1...2 ... 28
4.13 Kommunikationsverbindungen einrichten ... 29
4.13.1 RS485-Netzwerk ... 29
4.13.2 Ethernet-Netzwerk ... 29
4.13.3 Ethernet-Direktverbindung ... 30
4.14 Fern-Abschaltsignal (DRM 0) anschließen ... 30
4.15 Prüfen der elektrischen Sicherheit ... 31
4.16 Auspacken der PowerUnit ... 32
4.17 PowerUnit einhängen ... 33
4.18 Anschließen von AC, DC und PEN ... 34
4.19 PowerUnit befestigen ... 35
5 Inbetriebnahme ... 36
5.1 Vor dem Start ... 36
5.2 Startvorgang ... 36
5.3 Wechselrichter mit der Mobilgeräte-App REFUset konfigurieren ... 38
5.4 Wechselrichter mit der PC-Software REFUset konfigurieren ... 39
6 REFUlog - Überwachungsportal ... 39
7 Technische Daten ... 40
7.1 PowerUnit ... 40
7.2 ConnectionBox-Varianten ... 45
8 Übersichtsschaltbilder ... 46
9 Wartung ... 48
9.1 Allgemeine Warnungen ... 48
9.2 Austausch ... 49
9.2.1 Austauschen der PowerUnit-Lüfter ... 49
9.2.2 Austauschen des Lüfters der zentralen ConnectionBox ... 49
9.2.3 Überprüfen oder Austauschen der PV-Sicherungen ... 50
9.2.4 Austauschen der DC-Kabeldurchführung an der dezentralen ConnectionBox ... 51
9.2.5 Austauschen der ConnectionBox-Dichtung ... 51
9.3 Wartungsintervalle ... 52
10 Entsorgung ... 53
11 Fehlerbehebung ... 54
11.1 Fehlerliste ... 54

1 Über diese Bedienungsanleitung

1.1 Geltungsbereich der Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung gilt für die folgenden Produkte:

- ***REFUsol 100K*** Solarwechselrichter
- ***Dezentrale REFUsol ConnectionBox***
- ***Zentrale REFUsol ConnectionBox***

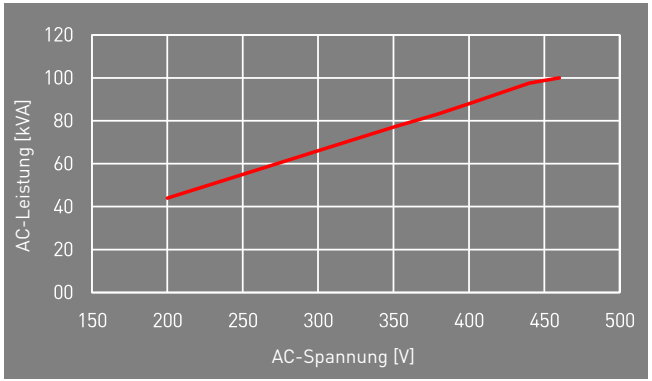

Fig. 1: Nennleistung abhängig von AC-Spannung

1.2 Zielgruppe dieser Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung richtet sich an Installateure, Bediener, Servicetechniker und Anlagenbetreiber.

Sie enthält grundlegende Informationen zum sicheren und sachgemäßen Zusammenbau des Produkts, dessen Transport, Inbetriebnahme und Betrieb.

▷ Lesen Sie vor der Arbeit mit dem Produkt die Bedienungsanleitung und insbesondere das Kapitel „Sicherheit und Verantwortung“ vollständig durch.

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mithilfe dieser Anweisungen sicher und schnell mit dem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Warnungen, Symbole, Bezeichnungen und Abkürzungen verwendet.

1.3.1 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die der Verständlichkeit der Anleitung dienen.

Tabelle 1: Symbole/Zeichen

Symbol	Bedeutung
	Wissenswertes zur optimalen und wirtschaftlichsten Nutzung des Produkts.
✓	Voraussetzung für eine Handlung, die zuvor erledigt/ausgeführt sein muss.
▷	Einzelner Handlungsschritt, der ausgeführt werden soll.
▸	Teilschritt eines Handlungsschritts, der ausgeführt werden soll.
∨	Handlungsalternative, die auch ausgeführt werden kann. Teilweise bedingt durch andere Voraussetzungen.
1. 2. 3.	Durchnummerierte Handlungsanweisung, die in der aufgelisteten Reihenfolge ausgeführt werden soll.
⇨	Ergebnis der Handlungsanweisung
... > ...	Menüabfolge in einer Software, die nacheinander angeklickt werden soll.

1.3.2 Warnungen in dieser Bedienungsanleitung

Die Warnungen in der Bedienungsanleitung weisen auf eine Handlung hin, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Beachten Sie stets die beschriebenen Maßnahmen zur Abwendung der Gefahren.

Die Warnungen in der Bedienungsanleitung werden in einem Kasten mit den folgenden Informationen dargestellt:

⚠ SIGNALWORT/WARNHINWEISKATEGORIE

Art und Quelle der Gefahr
Folgen bei Nichtbeachtung der Warnungen.
- Erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

GEFAHR

Führt bei Missachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Personenschäden.

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

WARNUNG

Kann bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Personenschäden führen.

- Befolgen Sie die Warnungen, um schwere Verletzungen zu vermeiden!

VORSICHT

Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden führen.

- Befolgen Sie die Warnungen, um Verletzungen zu vermeiden!

ACHTUNG

Kann bei Missachtung zu Sachschäden führen.

- Befolgen Sie die Warnungen, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Produkts zu vermeiden.

2 Sicherheit und Verantwortung

Das Produkt wurde nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Warnungen in der Bedienungsanleitung nicht beachten.

▷ Lesen Sie daher vor Gebrauch des Produkts die vorliegende Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch.

2.1 Sicherheitsrichtlinien

Die Installation, Inbetriebnahme und Prüfung des Gerätes muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

▷ Lesen Sie alle technischen Informationen und Sicherheitshinweise durch, bevor Sie das Produkt installieren und einsetzen.

2.2 Regeln für die sichere Installation und den sicheren Betrieb

- Das Produkt nur nach einer entsprechenden Schulung installieren oder betreiben.
- Das Produkt ordnungsgemäß erden.
- Der Metallrahmen der PV-Module per Potenzialausgleich erden.
- Nur PV-Module der Klasse A nach IEC 61730 verwenden.
- Alle Kabel ordnungsgemäß anschließen.
- Vor dem Zuschalten sind die AC- und DC-Spannungen, sowie die Polarität prüfen. Die Angaben auf dem Datenblatt oder Typenschild einhalten.
- Geeignete Vorkehrungen zum Schutz gegen elektrostatische Entladung treffen.
- Im Umfeld des Produkts stets Vorsicht walten lassen.
- Niemals den Deckel der PowerUnit (Wechselrichter) abnehmen.
- Für einen sicheren Betrieb alle Arbeiten fachgerecht durchführen; dazu zählen Transport, Lagerung, Montage, Installation und Bedienung.

2.3 Symbole und Warnungen am Produkt

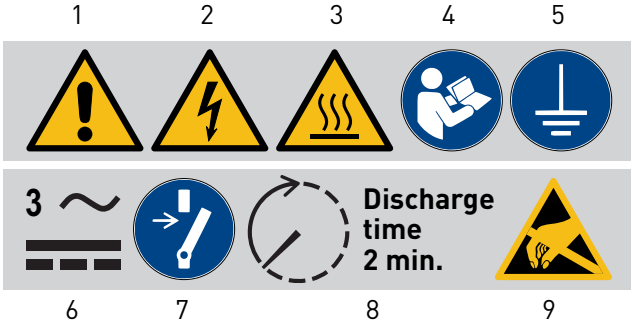

Fig. 2: Symbole am Produkt

1 Allgemeine Warnung
2 Warnung vor elektrischer Spannung
3 Warnung vor heißer Oberfläche
4 Anweisungen beachten
5 Vor Benutzung erden
6 Warnung vor elektrischer Spannung auf AC und DC-Seite. Alle Stränge der DC-Seite stehen unter Spannung.
7 Vor Wartung oder Reparatur freischalten
8 Entladezeit zwei Minuten
9 Warnung vor der Anfälligkeit des Geräts für elektrostatische Entladungen

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim ***REFUsol 100K*** handelt es sich um einen Solarwechselrichter, der den vom PV-Generator (Photovoltaikmodule) erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt und diesen in das Stromnetz einspeisen kann.

Der ***REFUsol 100K*** entspricht der Schutzart IP 65 (ConnectionBox: IP 54) und kann im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

Der ***REFUsol 100K*** ist ausschließlich für die Nutzung mit der entsprechenden zentralen oder dezentralen ConnectionBox gedacht.

2.5 Anforderungen an Elektrofachkraft

Zur Gewährleistung der sicheren Nutzung dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer geeigneten Elektrofachkraft oder von einer geschulten Person unter Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Bei einer Elektrofachkraft handelt es sich um eine Person, die aufgrund ihrer beruflichen Ausbildung, ihrer Kenntnisse und Erfahrungen sowie ihrer Kenntnisse der einschlägigen Vorschriften die ihr zugewiesenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen ergreifen kann.

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise

- ▷ Die geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten.
- ▷ Die Sicherheitsvorschriften und die Vorschriften des Landes beachten, in dem das Produkt eingesetzt wird.
- ▷ Produkte nur in technisch fehlerfreien Zustand verwenden.
- ▷ Alle Hinweise zum Produkt beachten.
- ▷ Personen, die Produkte installieren, bedienen oder warten, dürfen nicht unter dem Einfluss von Drogen oder Medikamenten stehen.
- ▷ Um eine persönliche Gefährdung durch ungeeignete Ersatzteile auszuschließen, sind nur von der REFU Elektronik GmbH zugelassene Zubehör- und Ersatzteile zu verwenden.

- ▷ Die technischen Daten und die in der Bedienungsanleitung angegebenen Umgebungsbedingungen beachten.
- ▷ Das Produkt darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn nach einer Erstinbetriebnahmeprüfung festgestellt wurde, dass es den länderspezifischen Regeln, Anwendungs- und Sicherheitsvorschriften entspricht.

2.7 Fünf Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen

Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (verriegeln und kennzeichnen):

- ▷ Freischalten und allseitig trennen.
- ▷ Gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▷ Auf Spannungsfreiheit prüfen (DC und AC).
- ▷ Erden und kurzschließen.
- ▷ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

3 Technische Beschreibung

3.1 Zentrale/dezentrale ConnectionBox



Fig. 3: Erhältliche Versionen: zentral und dezentral

3.2 Baugruppen der dezentralen Connection-Box

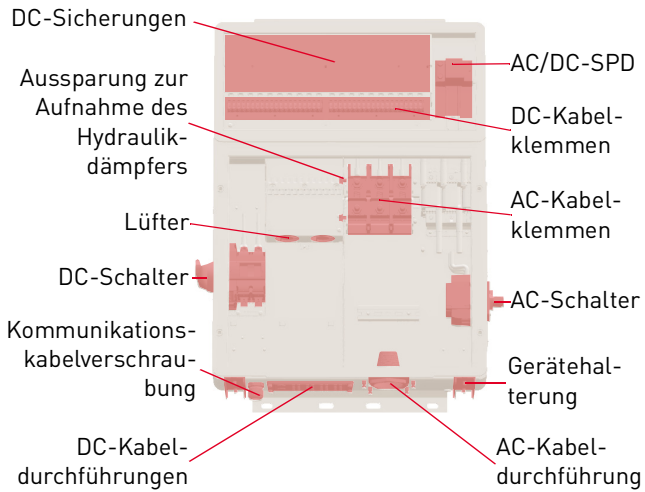

Fig. 4: Baugruppen der dezentralen ConnectionBox

3.3 Baugruppen der zentralen ConnectionBox

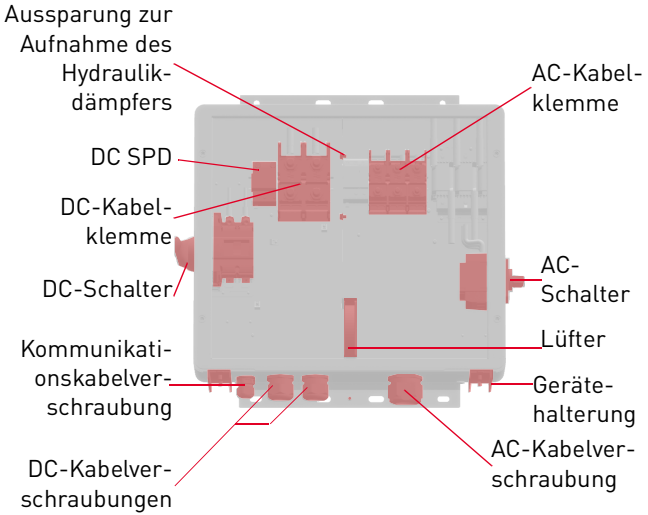

Fig. 5: Baugruppen der zentralen ConnectionBox

English
Deutsch

3.4 Größe und Abstände des Geräts

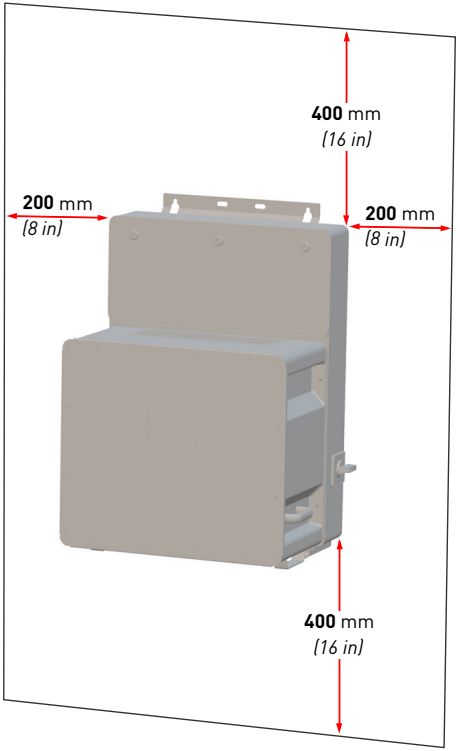

Fig. 6: Installationsort: Abstände/Freiraum

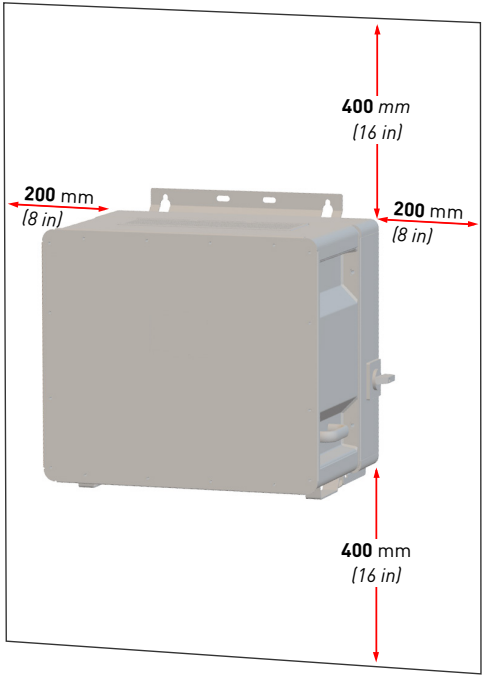

Fig. 7: Installationsort: Abstände/Freiraum

Der Wechselrichter kann vertikal oder horizontal installiert werden. Bei einer horizontalen Installation im Außenbereich den Wechselrichter in einem Winkel von 10° oder größer montieren.

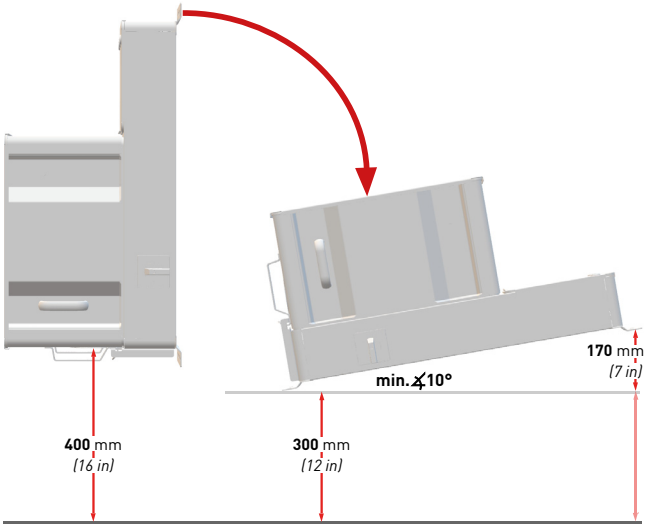

Fig. 8: Vertikale und horizontale Installation (dezentral)

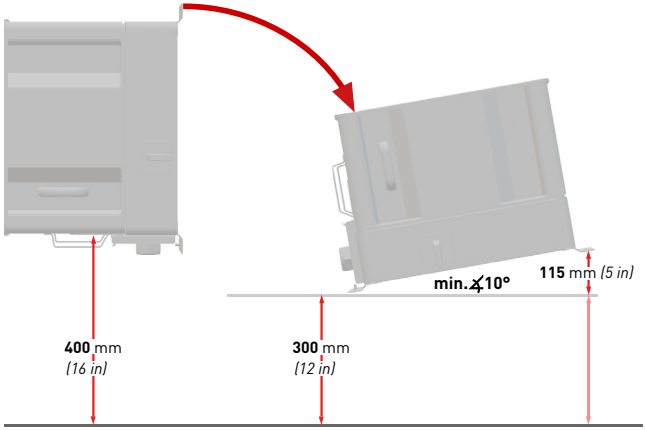

Fig. 9: Vertikale und horizontale Installation (zentral)

3.5 Montageort

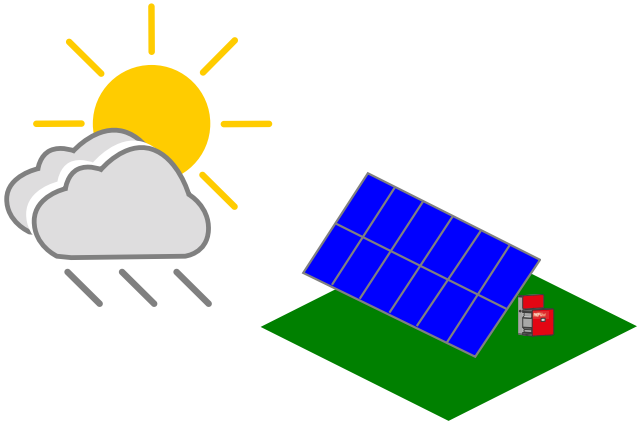

Fig. 10: Installationsempfehlung zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung und Regen

3.6 Abmessungen

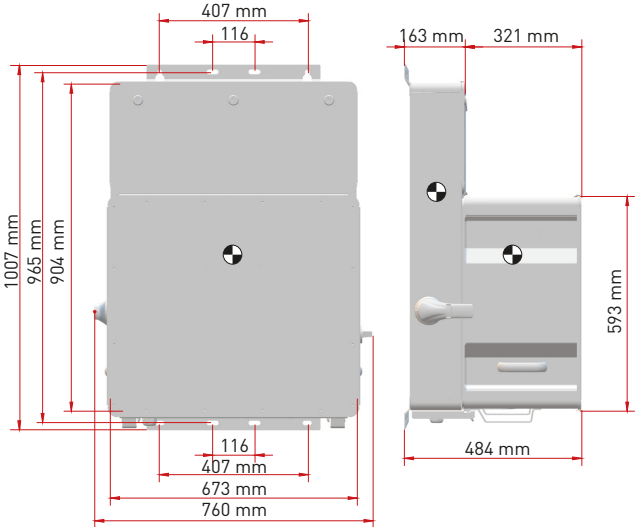

Fig. 11: Abmessungen Wechselrichter mit dezentraler ConnectionBox

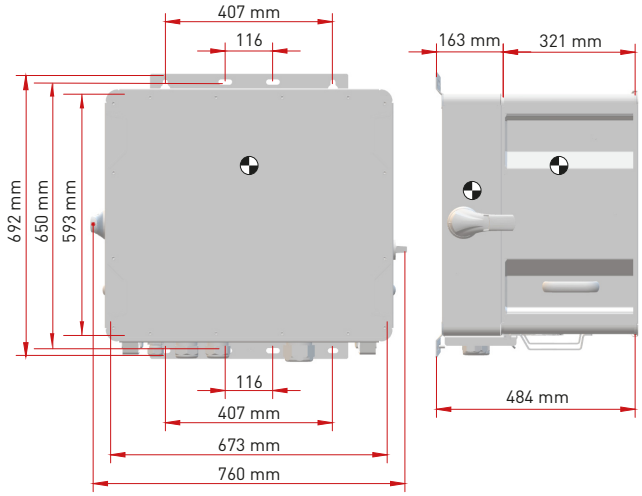

Fig. 12: Abmessungen Wechselrichter mit zentraler ConnectionBox

3.7 Funktionsweise des Wechselrichters

Der ***REFUsol 100K*** wandelt die von den Photovoltaik-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und speist diese in das Nieder- bzw. Mittelspannungsnetz ein.

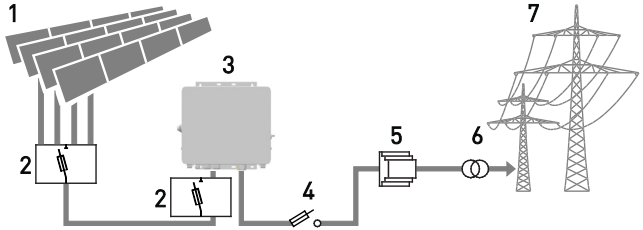

Fig. 13: Funktionsprinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage

1 Photovoltaik-Module
2 Solargenerator-Anschlusskasten
3 Solarwechselrichter
4 AC-Absicherung (Sicherungslasttrennschalter/Leistungsschalter)
5 Netzschutzeinrichtung (NA-Schutz)
6 Trenntransformator ist bei Einspeisung in das Mittelspannungsnetz erforderlich
7 Nieder- bzw. Mittelspannungsnetz

3.8 Voraussetzungen für die Infrastruktur

Zusätzlich erforderliche Betriebsmittel	am Niederspannungsnetz	am Mittelspannungsnetz
DC-Lasttrennschalter	integriert[1)]	integriert[1)]
AC-Trenneinrichtung	erforderlich	erforderlich
Zentraler NA-Schutz mit Kuppelschalter (VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110)	erforderlich	erforderlich
NS-/MS-Trenntrafo	nicht erforderlich	erforderlich

[1)] Lokale Bestimmungen erfordern ggf. einen zusätzlichen externen DC-Schalter

Bei der Planung der Infrastruktur sind folgende Punkte zu beachten:

- Der ***REFUsol 100K*** kann an das Nieder- als auch das Mittelspannungsnetz angeschlossen werden.
- In die AC-Netzanschlussleitung zum Wechselrichter muss eine geeignete AC-Trenneinrichtung integriert werden.
- Der ***REFUsol 100K*** verfügen über keine interne Potenzialtrennung.
- Bei Anschluss am Mittelspannungsnetz muss ein Trenntransformator verwendet werden.
- Der Transformator ist entsprechend des Einsatzortes auszuwählen und einschlägige Bestimmungen sind zu berücksichtigen: Gefahrenstoffverordnung, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Chemikalien-Verbotsordnung, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm und die regionale Bauvorschriften.

Spezifikation des Mittelspannungstransformator	
Netztransformator nach EN 50588-1	
Schaltgruppe	Dyn5 oder Dyn11

4 Installation

4.1 Warnhinweise zur Installation

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch Stromschlag.
Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen:

- Alle Arbeiten am Produkt sind ausschließlich von Elektrofachkräften auszuführen.
- Wenn der Wechselrichter bei Regen oder Schnee nach vorne gekippt oder die ConnectionBox geöffnet wird, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, damit kein Wasser in die ConnectionBox eindringt. Können keine Schutzmaßnahmen getroffen werden, darf weder der Wechselrichter nach vorne gekippt noch die ConnectionBox geöffnet werden.

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch hohe Spannungen in den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters, die tödliche Stromschläge verursachen können..

- Den Wechselrichter vor Arbeiten daran stets von Spannungsquellen trennen.
- Wartezeit von zwei Minuten einhalten.

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch spannungsführende Teile, die nach der Trennung unter Spannung bleiben.

- Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (siehe Kapitel 2.7).

⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen. Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.



- ▸ Berührungen während des Betriebs vermeiden.
- ▸ Das Produkt vor Durchführung von Arbeiten ausreichend abkühlen lassen.

4.2 Hilfsmittel und Werkzeuge

- ◦ Schraubenschlüssel 13 mm
- ◦ Schraubenschlüssel 16 mm
- ◦ Schraubenschlüssel 18 mm
- ◦ Schlitzschraubendreher 10 mm
- ◦ Wartungssicherungen (Warnschild)
- ◦ Spannungsprüfer
- ◦ Wasserwaage

4.3 ConnectionBox auspacken

▷ Verpackung öffnen und mit zwei Personen die ConnectionBox herausnehmen.

4.4 Montage der ConnectionBox

Es gibt drei Möglichkeiten zur Montage der ConnectionBox. Die Mastmontage mit zwei passenden Mastklemmen, die Wandmontage oder liegend mit einem Winkel von 10° (oder größer).
Das Befestigungsmaterial ist nicht im Lieferumfang enthalten.

4.4.1 ConnectionBox vertikal montieren

✓ Anforderungen an den Aufstellungsort nach IEC 60364-7-712 für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme sind bei der Planung berücksichtigt.

1. Die Bohrlöcher anhand der folgenden Zeichnung markieren.

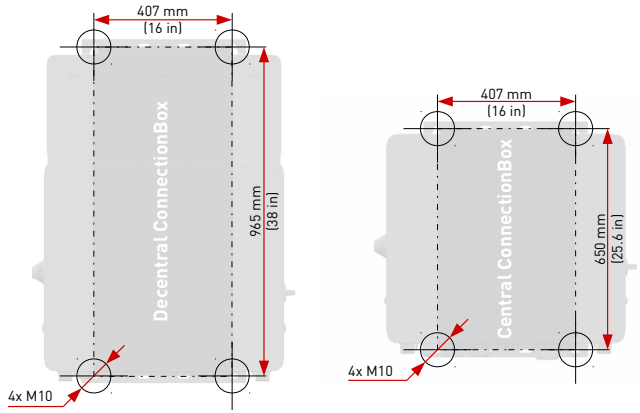

Fig. 14: Montageabmessungen

2. Die Bohrlöcher bohren und Dübel einsetzen.
3. Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 8 mm mit einem Abstand zur Montagefläche von 8 mm in die oberen Dübel einschrauben.
4. Die ConnectionBox in die beiden oberen Schrauben einhängen und gegen die Wand drücken.
5. Unteren Schrauben in die Dübel eindrehen.
6. Alle Schrauben festziehen.

4.4.2 ConnectionBox horizontal montieren

✓ Anforderungen an den Aufstellungsort nach IEC 60364-7-712 für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme sind bei der Planung berücksichtigt.

1. Montageschienen anhand der Abbildung 14 montieren. Dabei darauf achten, dass die ConnectionBox einen Winkel von mindestens 10° aufweist.
   a) Im Anschlussbereich mindestens einen Abstand von 300 mm zum Boden einhalten (siehe Abb. 8/9).
   b) Um einen 10°-Winkel zu erhalten, beträgt der Abstand von der Oberseite der ConnectionBox zum Boden bei der zentralen ConnectionBox 415 mm und bei der dezentralen ConnectionBox 470 mm.
2. Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 8 mm in die Montageschienen einführen.
3. Die ConnectionBox mit zwei Personen anheben und in die beiden oberen Schrauben einhängen.
4. Die beiden oberen Schrauben mit Gegenmuttern von Hand anschrauben.

5. Die ConnectionBox mit zwei Personen an der Unterseite anheben und in die beiden unteren Schrauben einhängen.
6. Die unteren Schrauben mit Gegenmuttern von Hand anschrauben.
7. Alle Schrauben festziehen.

4.4.3 ConnectionBox an Mast montieren

✓ Anforderungen an den Aufstellungsort nach IEC 60364-7-712 für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme sind bei der Planung berücksichtigt.
✓ Jeweils zwei handelsübliche und für das Gewicht zulässige Montagebrücken, Rundstahlschellen oder Montageschienen sind für die Mastbefestigung bereit gelegt.
▷ Die Mastbefestigung findet entsprechend dem in den vorherigen Kapiteln beschrieben Ablauf statt.

4.5 AC-Kabel und DC-Leitungen (zentrale ConnectionBox) anschließen

Tab. 2: AC- und DC-Anschlussstelle

Art	DC-Klemme	AC-Klemme
2 x Kabelschuhe DIN 46234	10 ... 185 mm²	6 ... 120 mm²
2 x Kabelschuhe DIN 46235	25 ... 185 mm²	16 ... 120 mm²
Kabelschuh nach DIN 46234	10 ... 240 mm²	6 ... 150 mm²
Kabelschuh nach DIN 46235	25 ... 240 mm²	16 ... 150 mm²
Anschluss-Gewindegröße	M12	M10
Anzugsdrehmoment	14 ... 31 Nm	10 ... 20 Nm
Gewindebolzengröße für Potentialausgleich und PEN	M8	
Mindestquerschnitt für den Potentialausgleich	6 mm²	

1. Das AC-Kabel zum Anschluss vorbereiten und durch die Kabelverschraubungen einführen.
2. PE-Leiter anschließen.
3. Die drei AC-Leiter anschließen.
4. Wenn ein N-Leiter vorhanden ist, den N-Leiter isolieren und berührungssicher in der ConnectionBox verlegen.

5. Überwurfmutter der Kabelverschraubung festziehen, um Dichtigkeit und Zugentlastung zu gewährleisten.
6. Den PA-Leiter mit Ringkabelschuh an den PA-Gewindebolzen (M8) anschließen.

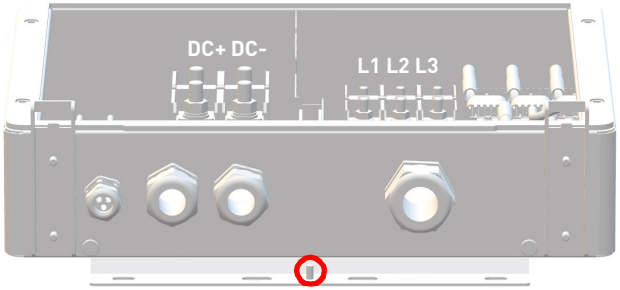

Fig. 15: Potentialausgleich und PEN (zentrale ConnectionBox)

7. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen führen und an den Klemmen anschließen.
8. Überwurfmutter der Kabelverschraubung festziehen, um Dichtigkeit und Zugentlastung zu gewährleisten.

4.6 AC-Leitungen (dezentrale ConnectionBox) anschließen

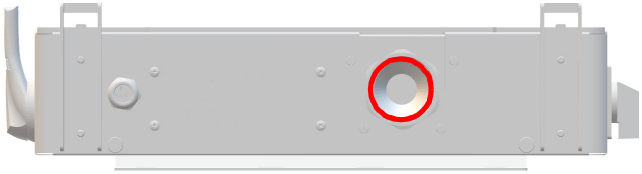

Fig. 16: AC-Anschlussbereich: Kabeldurchführung

Tab. 3: AC-Anschlussstelle

Art	AC-Klemme
2 x Kabelschuhe DIN 46234	10 ... 185 mm²
2 x Kabelschuhe DIN 46235	25 ... 185 mm²
Kabelschuh nach DIN 46234	10 ... 240 mm²
Kabelschuh nach DIN 46235	25 ... 240 mm²
Bolzengröße für Kabelschuhanschluss	M12
Anzugsdrehmoment	14 ... 31 Nm
Gewindebolzengröße für PEN	M10

1. Die Schrauben der Kabeldurchführung lösen und Kabeldurchführung herausnehmen.

2. Den Kabeldurchmesser des AC-Kabels mit einem Messschieber messen.
3. Die Kabeldurchführung markieren und entsprechend dem zuvor bestimmten Durchmesser abschneiden.
4. Das AC-Kabel zum Anschluss vorbereiten und durch die Kabeldurchführung einführen.
5. Dichtigkeit der Kabeldurchführung kontrollieren.
6. Zuerst das Schutzleiter (PEN) anschließen.

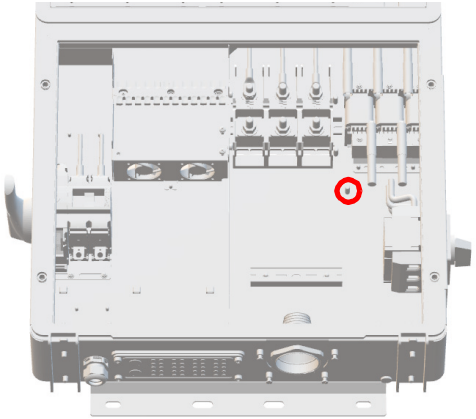

Fig. 17: PEN-Gewindebolzen M10

7. Wenn ein N-Leiter vorhanden ist, den N-Leiter isolieren und berührungssicher in der ConnectionBox verlegen.
8. AC-Leiter anschließen. Die Kabelschuhe (50–240 mm²) der AC-Leiter mit einem Anzugsdrehmoment von 14 Nm anziehen.

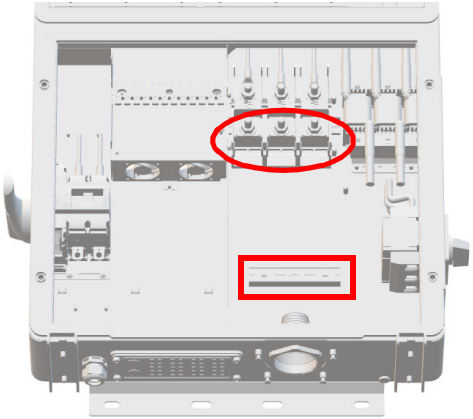

Fig. 18: AC-Anschlussstelle und Zugentlastung

9. Die Schrauben der Kabeldurchführung mit einem Anzugsdrehmoment von 2,5 Nm anziehen.
10. Die Zugentlastung des AC-Kabels montieren.

11. Schutzabdeckung an der ConnectionBox installieren, wenn die PowerUnit nicht sofort installiert wird.

4.7 DC-Leitungen (dezentrale ConnectionBox) anschließen

Tab. 4: Leiterart

Leiterarten	starr	flexibel	verseilt
Durchmesser	0,5 ... 16 mm^2	0,5 ... 16 mm^2	6 ... 16 mm^2
Abisolierlänge	18 mm		

1. Den DC-Sicherungsbereich mit einem Doppelbartschlüssel öffnen.

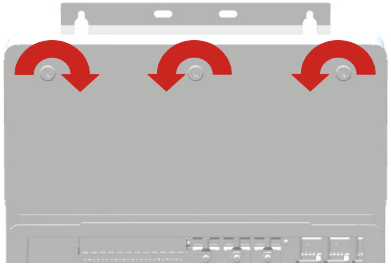

Fig. 19: Schlüsseldrehsinn zum Öffnen des DC-Anschluss- und -Sicherungsbereichs

2. Die DC-Leitungen und den PA-Leiter vorbereiten und zum Anschlussbereich führen.

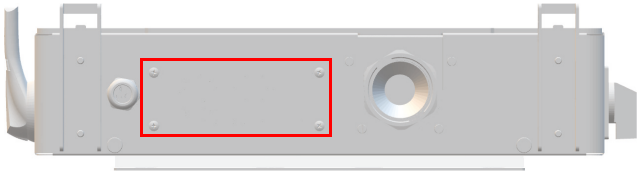

Fig. 20: DC-Anschlussbereich mit Kabeldurchführung

3. Mit einem Schraubendreher ein kleines Loch in die Kabeldurchführung einstechen.

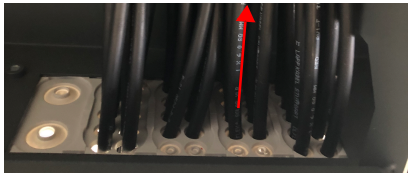

Fig. 21: DC-Leitungen in Kabeldurchführung einführen

4. PA-Leiter und die DC-Leitungen einzeln einführen. Dabei auf Dichtheit und Zugentlastung achten.
5. Den PA-Leiter mit Ringkabelschuh an den PA-Gewindebolzen (M8) anschließen.



Fig. 22: PA-Kabeldurchführung und PA-Gewindebolzen (dezentrale ConnectionBox)

6. Die DC-Leitungen wie dargestellt in der ConnectionBox verlegen. Zum Anschluss der DC-Leitungen den orangefarbenen Hebel an der Anschlussklemme anheben, die Leiter einstecken und den Hebel loslassen.
   Kompatible DC-Leitergrößen sind der Tabelle 4 zu entnehmen.
7. Den sicheren Kontakt der DC-Leiter prüfen.

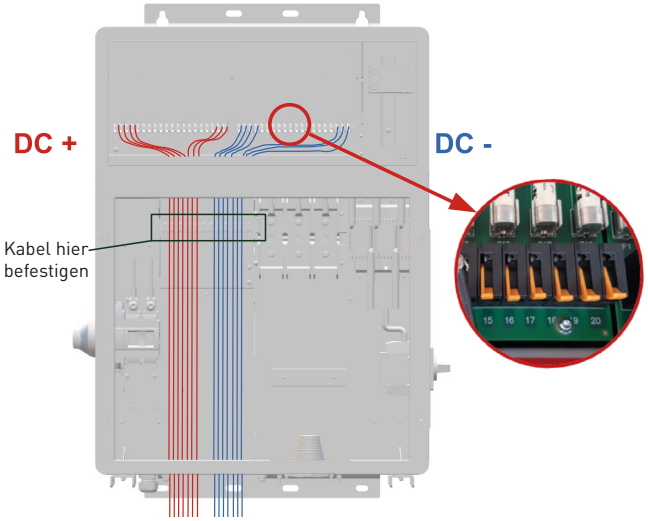

Fig. 23: DC-Leitungsführung für dezentrale ConnectionBox

8. DC-Leitungen mit Kabelbinder an der Zugentlastungsschiene befestigen.
9. Den festen Sitz aller Leitungen prüfen.

4.8 PV-Stringsicherungen

Mithilfe von PV-Stringsicherungen werden die PV-Strings bei Fehlern (z. B. Erdschluss) vor Rückströmen geschützt. Die denzentrale ConnectionBox ist mit PV-Stringsicherungen gPV mit einer Nennspannung von 1 100 V und einer Nennstromstärke von 15 A ausgerüstet. Das Format beträgt 14 x 51 mm.

ACHTUNG

Der Installateur ist für die richtige Dimensionierung der Sicherungen hinsichtlich der Spezifikationen der Solarmodule und der nationalen oder normativen Vorschriften verantwortlich.

⚠ WARNUNG

- Die Stringsicherungen nur bei spannungsfreien DC- und AC-Anschlüssen mit der Sicherungszange auswechseln.

⚠ WARNUNG

Auch bei ausgeschaltetem DC-Schalter führen die Stringsicherungen und der DC-Anschlussbereich noch tödliche Spannung!

- Die Sicherung vorsichtig aus dem Sicherungshalter ziehen, um sie nicht zu beschädigen. Um weniger Kraft aufzuwenden, erst an einer Seite ziehen, dann an der anderen.

4.9 Installieren der Überspannungsschutzgeräte (optional)

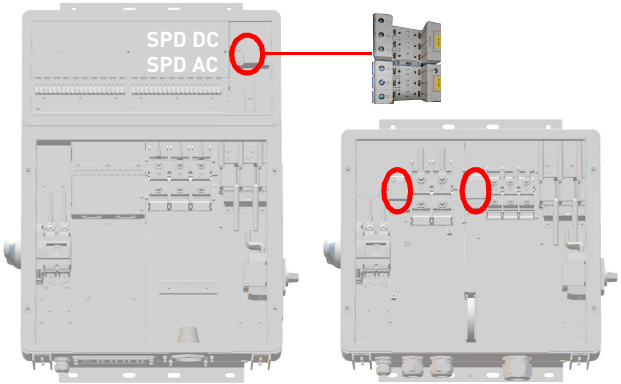

Fig. 24: Adapter für Überspannungsschutzgerät

▷ Das optionale Überspannungsschutzgerät (Surge Protection Device, SPD) in die entsprechenden Adapter einstecken, bis sie einrasten.
Darauf achten, dass das AC- und DC-SPD nicht vertauscht werden und richtig eingesteckt sind.
Die Installationshinweise des Herstellers sind für die Montage der SPDs zu beachten.

4.10 Kommunikationsverbindungen

Zur einfachen Integration in Überwachungs- und Steuerungssysteme ist der ***REFUsol 100K*** ist mit RS485- und Ethernet-Kommunikationsanschlüssen ausgestattet.

RS485 und Ethernet (100BaseT) belegen dieselben RJ45-Buchsen (RS485/LAN 1...2) und befinden sich auf der Rückseite der PowerUnit.

Die Wechselrichter können in einer Daisy Chain verbunden werden, mit einem einzigen Ethernet-Kabel CAT 5e (oder besser) zwischen den einzelnen Wechselrichtern.

Zum Zwecke der Redundanz lässt sich der letzte Wechselrichter auch mit dem ersten in einer Ringtopologie verbinden. Alternativ können sie alle separat mit einem Switch in einer Sterntopologie verbinden.

Wechselrichter im Nachtmodus oder mit nicht funktionsfähigen Steuerplatinen werden automatisch umgangen, um stets ein funktionierendes Bussystem zu gewährleisten.

4.11 RS485/LAN anschließen

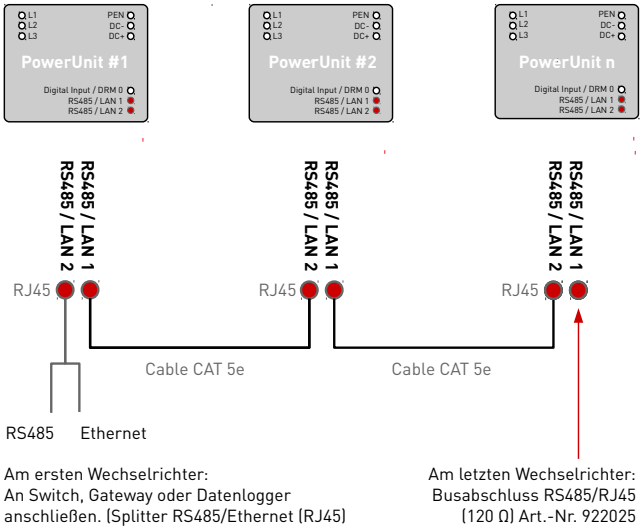

Fig. 25: Anschluss von Kommunikationskabeln

✓ Die Kabel werden durch die Kabelverschraubung im unteren Bereich der ConnectionBox geführt und dann an den Schnittstellen der PowerUnits angeschlossen:



Fig. 26: Kommunikation: Kabeldurchführung

1. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen.
2. Das Kommunikationskabel durch die Überwurfmutter der Kabelverschraubung durchführen.
3. Das Kommunikationskabel durch seitlich geöffnete Gummidichtung schieben.
4. Die Kommunikationskabel anschließen. Darauf achten, dass die Kabel in ausreichender Länge innerhalb der ConnectionBox verlegt sind, um eine Zugbelastung zu vermeiden.
5. Unbenutzte Öffnungen der Kabelverschraubung mit den mitgelieferten Stopfen schließen.
6. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung handfest anziehen.
7. Dichtigkeit und Zugentlastung kontrollieren.

Hinweise:

- Die maximale Segment-Länge für den Ethernet-Bus beträgt 100 m zwischen zwei Wechselrichtern.
- Die maximale Gesamtlänge für den RS485-Bus beträgt typischerweise bis zu 1 000 m.
- Es können bis zu 25 Wechselrichter für RS485 und bis zu 25 Wechselrichter für jede Ethernet-Daisy-Chain-Reihe angeschlossen werden.
- Der letzte Wechselrichter innerhalb des RS485-Kommunikation-Busses muss mit dem Busabschluss (120 Ω) terminiert werden.
- Wenn beide Bussysteme parallel genutzt werden sollen, muss am ersten Wechselrichter der Ethernet/RS485-Splitter verwendet werden.

ACHTUNG

- Das Kommunikationskabel nur an die beiden zugeordneten RJ45-Buchsen mit den Bezeichnungen „RS485/LAN 1“ und „RS485/LAN 2“ anschließen. Die RJ45-Buchse mit der Bezeichnung „Digitaleingang“ führt 24 VDC. Bei Anschluss eines Kommunikationskabels an dieser Buchse können die Wechselrichter und die angeschlossenen Geräte beschädigt werden.
- Bei RS485-Mastern (Datenlogger, Parksteuerungen usw.) dürfen an diese Geräte nur die vier RS485-Signale angeschlossen werden.
- Es empfiehlt sich, Kommunikationsleitungen mit externen Überspannungsschutzgeräten gegen Überspannung durch Blitzschlag zu schützen.

4.12 RJ45-Pinbelegung RS485/LAN 1...2

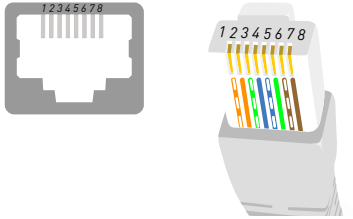

Fig. 27: Pinbelegung am RJ45-Stecker

Tab. 5: Pinbelegung Ethernet (LAN) und RS485

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Ethernet	TX+	TX-	RX+			RX-		
RS485				Data+	Data-		Ref+	Ref-

4.13 Kommunikationsverbindungen einrichten

4.13.1 RS485-Netzwerk

▷ Mit der REFUset-App jedem Wechselrichter in der Kette eine eindeutige RS485-ID zwischen 1 und 31 zuweisen. Die werksseitige Standard-ID lautet 0.

Tab. 6: Protokollarten

Nr.	Protokollart
1	REFU USS-Protokoll (Voreinstellung)
2	(nicht verwendet)
3	Meteocontrol USS

Tab. 6: Protokollarten

4	Modbus RTU Sunspec (Adresse 0 kann nicht verwendet werden – Adresse 0 wird automatisch auf Adresse 1 gesetzt)
5	Multi-Modus USS/Modbus RTU Sunspec (Standardeinstellung) (im Multimodus können die USS-Adressen 0 und 2 nicht verwendet werden)

Tab. 7: RS485-Schnittstelleneinstellungen

Parameter	Wert
Baudrate	57600 (Voreinstellung, empfohlen)
Parität	gerade
Handshake	nein
Datenbits	8
Stopp-Bits	1

4.13.2 Ethernet-Netzwerk

✓ DHCP ist standardmäßig aktiviert, so dass jeder Wechselrichter die Konfiguration automatisch vom Switch oder Gateway erhält.

✓ Beim Wechsel in den manuellen Modus müssen im REFUset-Inbetriebnahmeassistenten eine eindeu-

tige IP-Adresse, eine Netzmaske, ein Standard-Gateway und optional der DNS-Server zugewiesen werden.

✓ Geänderte Netzwerkeinstellungen werden erst nach dem Neustart des Wechselrichters aktiv.

1. Um den Wechselrichter neu zu starten, den DC-Schalter in die OFF-Position schalten.
2. 60 Sekunden warten und dann den DC-Schalter in die ON-Position schalten.

Tab. 8: IP-Standardeinstellungen

Parameter	Wert
IP-Adresse	192.168.130.30
Standard-Gateway	192.168.1.1
Netzmaske	255.255.0.0
DNS-Server	0.0.0.0

4.13.3 Ethernet-Direktverbindung

✓ Zum Einsatz von ***REFUset*** ist der gesamte Wechselrichter unabhängig von der IP-Konfiguration des PCs auf seiner permanenten Fallback-IP-Adresse 169.254.130.30 erreichbar.

4.14 Fern-Abschaltsignal (DRM 0) anschließen

Die Leistungsabgabe des Wechselrichters kann mithilfe des Fern-Abschaltsignal (externes 24-V-Spannungssignal) freigegeben oder gesperrt werden. Normalerweise wird das Fern-Abschaltsignal von einem Netzschutzrelais geliefert, das die Netzspannung und -frequenz unabhängig vom Wechselrichter überwacht. Der Anschluss für das Fern-Abschaltsignal befindet sich auf der Adapterplatine an der Anschlussklemme X5.

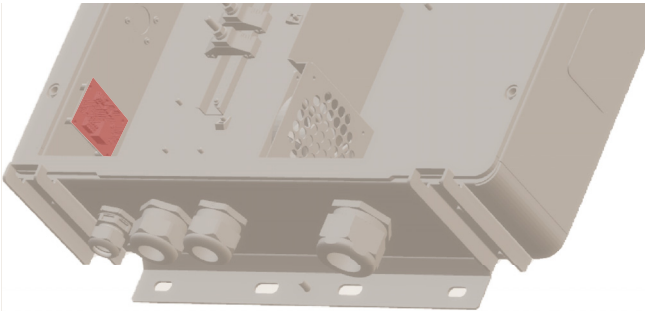

Fig. 28: Anschlussklemme (X5) auf der Adapterplatine

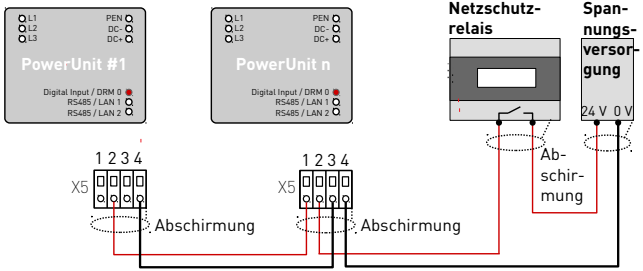

Fig. 29: Verkabelung und Pinbelegung für das Fern-Abschaltsignal

Tab. 9: Pinbelegung X5

Pin	Funktion	
1	Steuersignal Ausgang	0 V = Leistungssperre 24 V = Leistungsfreigabe
2	Steuersignal Eingang	
3	Masse Ausgang	
4	Masse Eingang	

Tab. 10: Kabelarten

Art	Querschnitt
Leiterquerschnitt fest	0,2 ... 1,5 mm^2
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 ... 1,5 mm^2

Tab. 10: Kabelarten

Leiterquerschnitt flexibel, mit Aderendhülse	0,25 ... 0,75 mm^2
Leiterquerschnitt US	24 ... 16 AWG

1. Das Kabel vor dem Anschließen 8 mm abisolieren.
2. Das Kabel an der Steckklemme anschließen (ohne Werkzeug oder mit Schraubendreher 0,4 x 2,5).

ACHTUNG

- Die Digitaleingänge nehmen ca. 7 mA auf. Ein Netzteil verwenden, das je nach Anzahl der parallel geschalteten Wechselrichter ausreichend Strom liefern kann.
- Die Standard-Abschaltzeit beträgt 50 ms. Es kann ein anderer Wert konfiguriert werden.
- Die Funktion über ***REFUset***-Mobile-App oder ***REFUset***-PC-Software konfigurieren.

4.15 Prüfen der elektrischen Sicherheit

▷ Zur Inbetriebnahme die ConnectionBox und ihre Anschlüsse nach IEC 62446-1 überprüfen.

4.16 Auspacken der PowerUnit

▷ Mit zwei Personen die PowerUnit an den Griffen herausziehen. Es ist darauf zu achten, dass der Anschlussbereich nicht beschädigt wird und die PowerUnit stabil auf der Gerätehalterung steht.

▽ Die Verpackung gegebenenfalls vorsichtig mit einem Cuttermesser vollständig aufschneiden. Bitte beachten: Die Verpackung kann danach nicht wiederverwendet werden.



Fig. 30: Auspacken der PowerUnit

4.17 PowerUnit einhängen

Vor dem Einhängen der PowerUnit sicherstellen, dass folgende Bedingungen gegeben sind:

- ✓ Die Umgebung ist trocken.
- ✓ Schutzabdeckung der ConnectionBox ist abgenommen.
- ✓ Die PowerUnit vorsichtig auspacken und die Kontaktanschlüsse an der Rückseite auf Beschädigungen überprüfen.

1. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
2. Die PowerUnit vorsichtig in die Gerätehalterung der ConnectionBox einführen (siehe Abbildung 31).

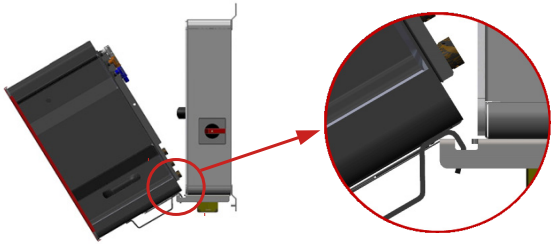

Fig. 31: Einhängen der PowerUnit an der ConnectionBox

3. Eine Person sollte die PowerUnit halten, während die zweite Person den Hydraulikdämpfer in die Aussparung der ConnectionBox einhängt (siehe Abbildung 32).

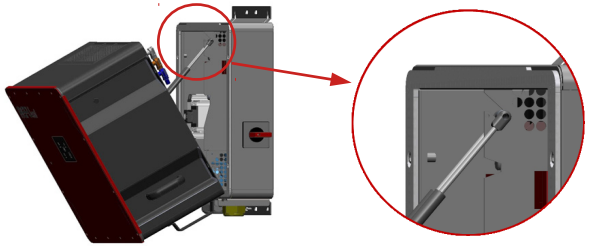

Fig. 32: Einhängen des Hydraulikdämpfers in die Aussparung der ConnectionBox bei vertikaler Montage

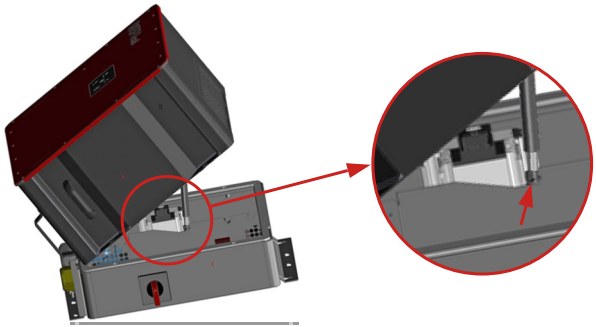

Fig. 33: Abstützen des Hydraulikdämpfers in die Aussparung der ConnectionBox bei horizontaler Montage

⇨ Der weitere Zusammenbau kann von einer Person durchgeführt werden.

4.18 Anschließen von AC, DC und PEN

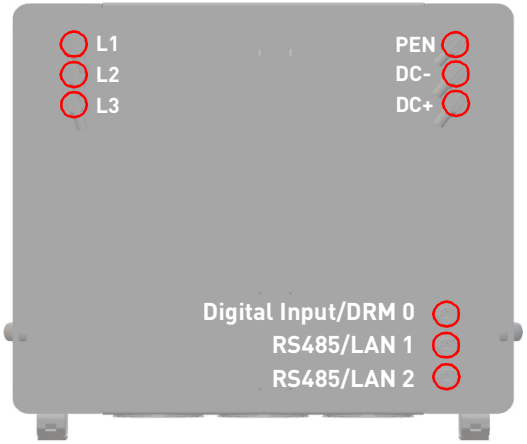

Fig. 34: Anschlussbereich des PowerUnit: L1–3, PEN, DC-/+, Digital Input/DRM 0 und RS485/LAN 1–2

✓ Die elektrische Anlage ist entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
✓ DC-Schalter ist ausgeschaltet.
✓ AC-Schalter ist ausgeschaltet.

▷ Auf die Steckerverriegelung des Steckverbinders drücken und den Steckverbinder mit der Anschlussbuchse verbinden, bis sie hörbar einrastet.

a) Zunächst die Schutzleiter (PEN, grün/gelb) anschließen.

b) Die AC- und DC-Leitungen entsprechend ihrer Kennzeichnung (DC-, DC+, L1, L2 und L3) an der ConnectionBox anschließen.

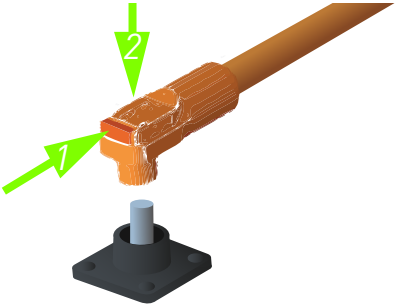

Fig. 35: Kabelanschluss

c) Das Ethernet-Kabel der ConnectionBox-Adapterplatine (X6) am Digitaleingang der PowerUnit (Digital Input/DRM 0) anschließen.

d) Den sicheren Kontakt der Steckverbindungen prüfen.

4.19 PowerUnit befestigen

1. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten. Dabei darauf achten, dass beim Schließen die Leitungen nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.
2. M8-Schrauben handfest festziehen.
3. Alle vier M8-Schrauben mit einem mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm über Kreuz anziehen.

5 Inbetriebnahme

5.1 Vor dem Start

✓ Die Erstinbetriebnahme erfolgt auf Grundlage der lokal geltenden Errichtungsbestimmungen.

▷ Die Polarität und Spannungen der einzelnen angeschlossenen PV-Strings prüfen.

5.2 Startvorgang

▷ AC-Schalter schließen (falls vorhanden).

▷ DC-Schalter schließen.

Der ***REFUsol 100K*** zeigt den Startvorgang durch ein blinkendes grünes Licht an.

1. Interne Tests (z. B. Relaistest).
2. Netz- und Zuschaltbedingungen sind erfüllt.
3. Ausreichende PV-Spannung und -Leistung.
4. Der ***REFUsol 100K*** beginnt Strom in das öffentliche Netz einzuspeisen.

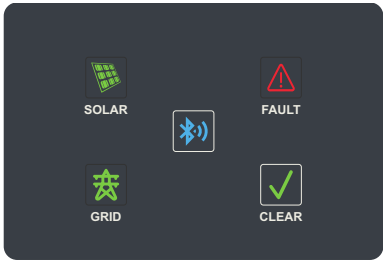

Fig. 36: Display

Tab. 11: Anzeigen und Tasten des Displays

Anzeige/Taste	Beschreibung
 SOLAR	**SOLAR-Anzeige** **An**: DC-Spannung ausreichend; bereit zur Einspeisung **Schnell blinkend**: DC-Leistung nicht ausreichend **Langsam blinkend**: DC-Spannung zu hoch oder zu niedrig **Aus**: Keine DC-Spannung
 GRID	**GRID-Anzeige (Netz)** **An**: Netz ist in Ordnung (Einspeisung, wenn SOLAR an und FAULT aus ist) **Schnell blinkend**: Wechselrichter befindet sich im Aktivierungsstatus **Langsam blinkend**: Laufende Netzprüfung **Aus**: Netz nicht verbunden
	**Bluetooth-Taste** **An**: Verbunden **Langsam blinkend**: Bereit für Verbindung **Schnell blinkend**: Verbindungsvorgang **Aus**: Keine Verbindung

Tab. 11: Anzeigen und Tasten des Displays

Anzeige/Taste	Beschreibung
 FAULT	**FAULT-Anzeige (Fehler)** **An**: Wechselrichter in Fehlerstatus, keine Einspeisung **Blinkend:** Benutzer-Aus-Modus **Aus**: Kein Fehler
 CLEAR	**CLEAR-Taste (Löschen)** ▸ Zur Bestätigung eines Fehlers die Taste kurz drücken (weniger als 5 Sekunden). ▸ Taste länger als 5 Sekunden gedrückt halten, um Benutzerfreigabe (Prüfmodus) zu aktivieren oder zu deaktivieren. Wenn der Modus ist aktiv, blinken die Clear-Taste und Fault-Anzeige zur gleichen Zeit.
Aktualisierungsstatus	Die FAULT-Anzeige leuchtet dauerhaft, die GRID- und SOLAR-Anzeige blinken abwechselnd.
Initialisierungsstatus	Die rechte und linke Anzeige blinken während des Startvorgangs abwechselnd.
Status „Keine Netzrichtlinie ausgewählt“	Die FAULT-Anzeige ist dauerhaft aus, die GRID- und SOLAR-Anzeige blinken abwechselnd.

5.3 Wechselrichter mit der Mobilgeräte-App REFUset konfigurieren

Mit der Mobilgeräte-App ***REFUset*** für iOS- oder Android-Plattformen lassen sich alle notwendigen Einstellungen vornehmen.

Beim ersten Start des ***REFUsol 100K*** wird in ***REFUset*** der Bildschirm für die Ersteinrichtung mit folgenden Einstellungen angezeigt:

- Land der Installation
- Gridcode (Netzrichtlinien, mit Mehrfachauswahl)
- Nominale Netzspannung

Optionale Einstellungen:

- Begrenzung der Dauerleistung
- Signal zur Fernabschaltung
- Netzwerkeinstellungen RS485
- Netzwerkeinstellungen Ethernet

Darüber hinaus bietet ***REFUset*** weitere Funktionen wie eine Fehlerprotokolldatei, Diagramme mit Leistungsdaten und erweiterte Einstellungen.

ACHTUNG

- Für bestimmte Einstellungen wird ein persönliches Passwort benötigt, das von der REFU Elektronik GmbH auf Anfrage zur Verfügung gestellt wird.

✓ ***REFUset*** ist auf dem Mobilgerät installiert.
REFUset ist in Apples App Store für iOS-Geräte und in Googles Play Store für Android-Geräte erhältlich. GPS und Bluetooth müssen aktiv und Berechtigungen für die App eingestellt sein.

1. Den DC-Schalter einschalten.
2. Den AC-Schalter einschalten.
3. Bluetooth- und GPS-Modus am Mobilgerät einschalten.
4. Die App ***REFUset*** auf dem Mobilgerät starten.
5. Die Bluetooth-Taste auf dem Display des Wechselrichters drücken.

➪ Der Wechselrichter wird automatisch gekoppelt und in der App ***REFUset*** angezeigt. Die Bluetooth-Taste leuchtet blau.

5.4 Wechselrichter mit der PC-Software REFUset konfigurieren

Mit der PC-Software REFUset können Firmware-Updates durchgeführt sowie länderspezifische Parameter des ***REFUsol 100K*** eingestellt werden. Die Verbindung zwischen PC und Wechselrichter kann per Ethernet oder USB (über einen USB-RS485-Konverter) hergestellt werden. Für erweiterte Einstellungen benötigen Sie ein persönliches Passwort, das Sie auf Anfrage vom REFU Service erhalten.

Funktionen

- Firmware-Update
- Export von Wechselrichterdaten
- Einspeisebedingungen Spannung und Frequenz
- Rampenhochlaufzeit bei Netzfehler
- Überwachung der Mittelwertspannung
- Überwachung der Außenleiterspannung
- Frequenzabhängige Leistungsreduzierung
- Überwachung der Momentanspannung (Schnellabschaltung)
- Überwachung der Momentanfrequenz
- Blindleistungsbereitstellung (cos φ)
- Zuschaltzeiten
- K-Faktor (Fault Ride Through)

REFUset kann unter www.refu.com heruntergeladen werden.

6 REFUlog - Überwachungsportal

Der ***REFUsol 100K*** kann über eine direkte Ethernet-Verbindung zum Internet oder über RS485 und Datengateway REFUcontrol an das Überwachungsportal REFUlog angebunden werden. Sobald eine Internetverbindung hergestellt ist, beginnt der Wechselrichter automatisch, alle fünf Minuten Daten an REFUlog zu senden. Das Sendeintervall kann mit dem Konfigurationstool REFUset geändert werden.

Um die Wechselrichterdaten anzusehen, öffnen Sie www.refu-log.com im Browser und melden sich an oder registrieren sich als neuer Benutzer.

Der Aktivierungscode zum Zuordnen eines oder mehrerer Wechselrichter zu einer Solaranlage befindet sich auf dem Typenschild. REFUlog ist auch als Mobilgeräte-App für Android und iOS erhältlich.

7 Technische Daten

7.1 PowerUnit

Tab. 12: Technische Daten REFUsol 100K

DC-DATEN				
Betriebsmodus	83 kVA @ 380 VAC	88 kVA @ 400 VAC	100 kVA @ 460 VAC	100 kVA @ 480 VAC
Artikelnr.	880P100.020			
Max. DC-Spannung	1 100 V			
DC-Nennspannung	600 V	620 V	695 V	725 V
MPPT-Bereich bei Nennleistung	555 ... 900 V	585 ... 900 V	665 ... 900 V	700 ... 900 V
DC-Betriebsbereich	555 ... 1 000 V	585 ... 1 000 V	665 ... 1 000 V	700 ... 1 000 V
DC-Leerlaufspannung beim Start	595 V	625 V	720 V	750 V
Max. DC-Betriebsspannung	154 A	155 A	155 A	155 A
Max. Kurzschlussstrom I_{SC} der PV-Anlage	250 A			
Max. Kurzschlussstrom I_{SC} pro Stringeingang	25 A			
Max. DC/AC-Leistungsverhältnis	150 %			
Rückführstrom	0 A			

Tab. 12: Technische Daten REFUsol 100K

DC-DATEN				
DC-Nennleistung	85,5 kW	90,5 kW	102,5 kW	102,5 kW
MPP-Tracker	1			
DC-Anschluss PowerUnit zu ConnectionBox	1 Plus, 1 Minus: Anschlussstecker mit Verriegelung			
AC-DATEN				
AC-Nennleistung	83,3 kVA	88 kVA	100 kVA	100 kVA
AC-Nennspannung	380 V	400 V	460 V	480 V
AC-Nennspannungen	315, 380, 400, 415, 440, 460, 480 V			
AC-Spannungsbereich	180 ... 528 V			
AC-Netzanschluss/Netzarten	3 Phasen, PE/TN-C, TN-S, TN-C-S, TT			
Nennleistungsfaktor/-bereich	1/0,3i ... 0,3c			
Nennfrequenz/Frequenzbereich	50, 60 Hz/45 ... 65 Hz			
Max. AC-Strom	128 A			
Max. AC-Kurzschlussstrom	64 A (3-Perioden-Durchschnitt)			
Einschaltstrom (Spitze/Dauer)	25 A/0,5 ms			
Max. THD	< 3 %			

Tab. 12: Technische Daten REFUsol 100K

DC-DATEN				
Max. Wirkungsgrad	98,3 %	98,4 %	98,7 %	98,7 %
Europäischer Wirkungsgrad	97,9 %	98 %	98.5 %	98.5 %
Verlustleistung nachts	< 1 W			
Maximal zulässige externe AC-Sicherung	160 A, gG, U_N = 500 V			
Spitzenstrom (Ip)/Anfangskurzschlussstrom (Ik“) gemäß IEC 60690-0	128 A/325 A			
AC-Anschluss PowerUnit zu ConnectionBox	Steckverbinder mit Verriegelung			

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	
Kühlung	Intelligente Aktivkühlung
Max. Temperatur für Nennleistung	45 °C
Umgebungstemperatur	-25 ... +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0 ... 100 %
Max. Höhe über Meeresspiegel	3 000 m
Geräuschpegel	< 70 dBA

Umgebungsklassifizierung (IEC 60721-3-4)	4K4H
Schutzart PowerUnit/ ConnectionBox (IEC 60529)	IP65/IP54
Installationsart	innen, außen, vertikal/horizontal/Mastmontage
SCHUTZFUNKTIONEN	
Netzüberwachung	Spannung, Frequenz, passives und aktives Anti-Islanding, DC-Einspeisung
Netztrennung	Gate-Block/allpolige redundante Netztrennung
Fehlerstromüberwachung (RCD)/ Isolationsüberwachung	Typ 2/ja
Kompatibilität externe RCD	Typ A/Typ B
Schutzklasse (IEC 62109-1)	1
Überspannungskategorie (IEC 60664-1)	DC: II/AC: III
ALLGEMEINE DATEN	
Topologie	Ohne Transformator
Erdung des DC-Pols	nicht zulässig
Statusanzeige/Tasten	4 LEDs (DC-Status, AC-Status, Fehler, Bluetooth®)/2 Tasten (Verbinden, Löschen)
Schnittstellen	2 × Ethernet-Daisy-Chain/2 × RS485, Bluetooth® BLE, 1 x Fern-Abschaltsignal

Kommunikationsprotokolle	Sunspec (Modbus TCP, Modbus RTU), USS (Ethernet, RS485)
Abmessungen PowerUnit B x H x T	673 × 626 × 321 mm
Gewicht PowerUnit	69 kg
ZERTIFIKATE	**Alle Zertifikate sind unter www.refu.com verfügbar.**
EU-Richtlinie	2014/30/EU, 2014/35/EU
Produkt	IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 62477-1, IEC 61439, ETSI EN 300 328 V.2.1.1
EMV	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
Umgebung	IEC 60068-2-1, -2-2, -2-30, -2-78, -2-14, -2-6, -2-27, -3-2, -2-75, IEC 60529, IEC 60034-9
Netzrichtlinien	DIN VDE V 0126-1-1, VDE AR-N 4105, TOR D4, Önorm E 8001-4-712, UTE C15-712-1, VDE AR-N 4105:2018, VDE AR-N 4110:2018, EN 50438

7.2 ConnectionBox-Varianten

Tab. 13: Technische Daten ConnectionBox-Varianten

		Dezentrale ConnectionBox	Zentrale ConnectionBox
Typ		CBID 100K (1100V-PMH-DCS)	CBIC 100K (1100V-R-DCS)
Artikelnr.		937P211.0001	936P001.0000
EINGANG	**DC-Nennspannung**	1 100 V	
	Max. Stromstärke pro Eingang/Gesamt	25 A/250 A	250 A/250 A
	DC-Anschluss	20 Strings Push-In-Klemme 6 … 16 mm^2	Ringkabelschuh 50 … 240 mm^2
	DC-Sicherungen (+/-)	separat bestellbar (Art. No. 922028)	separat bestellbar (Art. No. 922028)
	DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert
	DC-Überspannungsschutz	separat bestellbar (Art. No. 922021/22	separat bestellbar (Art. No. 922021/22
AUSGANG	**AC-Nennspannung**	180 – 480 V	180 – 480 V
	AC-Überspannungsschutz	separat bestellbar (Art. No. 922023/24)	–
	Maximaler AC-Strom	128 A	128 A
	AC-Anschluss	L1–L3: M12, PEN: M10, Gewindebolzen 50 … 240 mm^2	L1–L3: M10, PEN: M8 (min. 6 mm^2), Gewindebolzen 50 … 150 mm^2
Abmessungen B x H x T		760 × 1007 × 166 mm	760 × 692 × 166 mm
Gewicht		40 kg	25 kg

8 Übersichtsschaltbilder

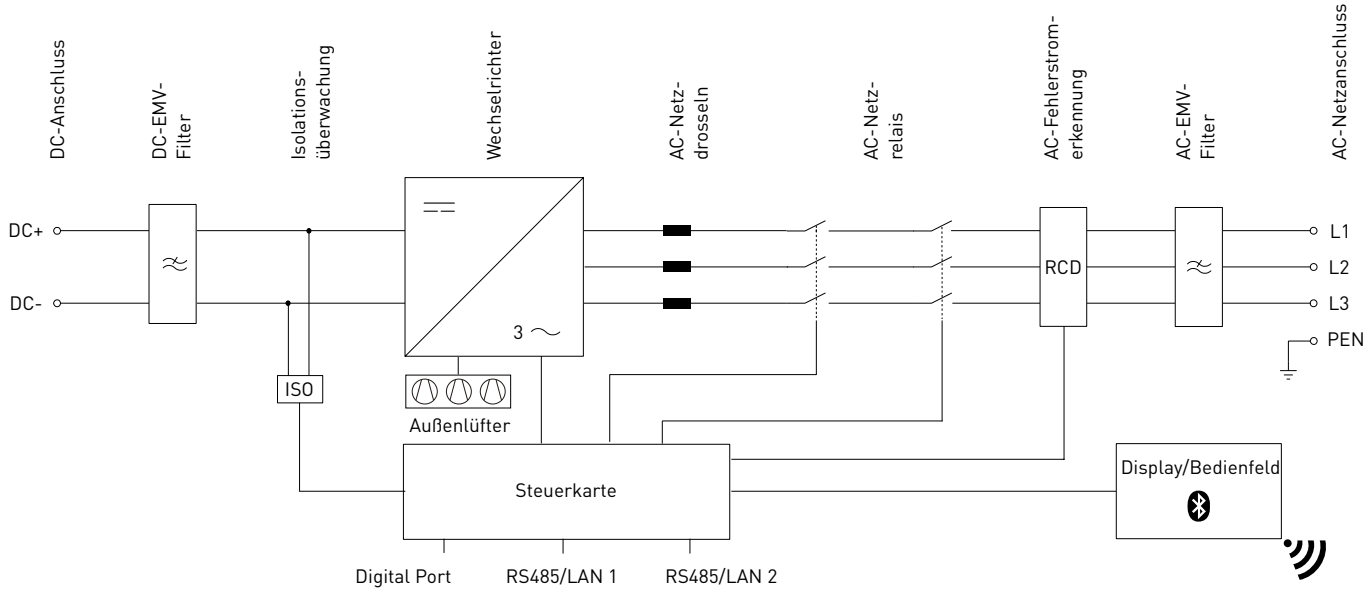

Fig. 37: Übersichtsschaltbild PowerUnit

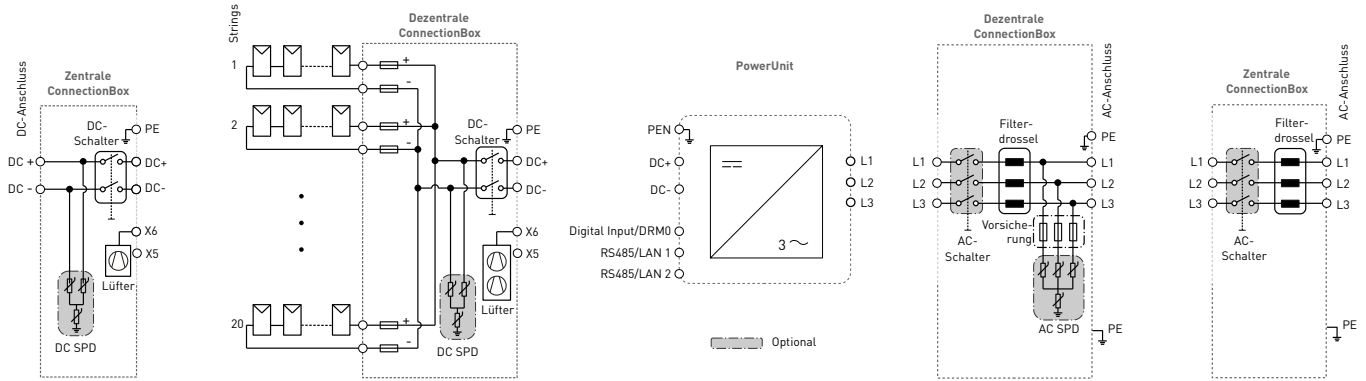

Fig. 38: Übersichtsschaltbild ConnectionBox-Versionen

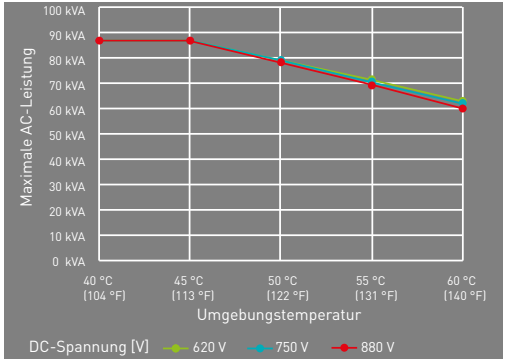

Fig. 39: Kurven des Temperatur-Deratings

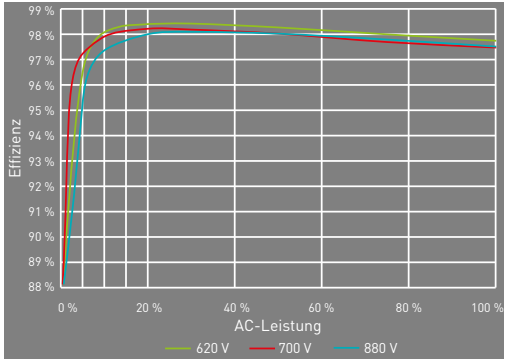

Fig. 40: Kurven des Wirkungsgrads

9 Wartung

Die Wartungsintervalle sind Herstellerempfehlungen, die bei extremen Umgebungsbedingungen möglicherweise verkürzt werden müssen.

9.1 Allgemeine Warnungen

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch Stromschlag.
Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen:

- Alle Arbeiten am Produkt sind ausschließlich von Elektrofachkräften auszuführen.
- Wenn der Wechselrichter bei Regen oder Schnee nach vorne gekippt oder die ConnectionBox geöffnet wird, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, damit kein Wasser in die ConnectionBox eindringt. Können keine Schutzmaßnahmen getroffen werden, darf die ConnectionBox nicht geöffnet werden.

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch hohe Spannungen in den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters, die tödliche Stromschläge verursachen können.

- Den Wechselrichter vor Arbeiten daran stets von Spannungsquellen trennen.
- Wartezeit von zwei Minuten einhalten.

GEFAHR

Hochspannung



Lebensgefahr durch spannungsführende Teile, die nach der Trennung unter Spannung bleiben.

- Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (siehe Kapitel 2.7).

VORSICHT

Heiße Oberflächen



Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.
Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.

- Berührungen während des Betriebs vermeiden.
- Das Produkt vor Durchführung von Arbeiten ausreichend abkühlen lassen.

9.2 Austausch

9.2.1 Austauschen der PowerUnit-Lüfter

Die Lüfter lassen sich einfach austauschen, ohne die PowerUnit zu öffnen.

✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.

1. Die beiden Schrauben der Lüfterplatte lösen.
2. Die Lüfterplatte aus der PowerUnit herausnehmen.
3. Die Steckverbinder entfernen.
4. Die neue Lüfterplatte mit den Steckverbindern an der PowerUnit anbringen.
5. Die beiden Schrauben der neuen Lüfterplatte mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm über Kreuz anziehen.
6. Lüfter auf Funktion überprüfen.

9.2.2 Austauschen des Lüfters der zentralen ConnectionBox

✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.

1. Die vier Befestigungsschrauben der PowerUnit lösen. Darauf achten, dass die PowerUnit beim Lösen der letzten Schraube leicht in Richtung der ConnectionBox gedrückt wird.
2. Die PowerUnit langsam in die entgegengesetzte Richtung ziehen. Darauf achten, dass der Hydraulikdämpfer in die ConnectionBox eingehängt ist.
3. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
4. Die PowerUnit vorsichtig auf einer trockenen und sauberen Fläche abstellen.
5. Die vier Spreiznieten des ConnectionBox-Lüfters mit geeignetem Werkzeug entfernen.
6. Beide Kabelbinder an der ConnectionBox-Rückwand abzwicken.
7. Steckverbinder zur Adapterplatine abziehen und defekten Lüfter herausziehen.
8. Neuen ConnectionBox-Lüfter mit vier neuen Spreiznieten (4 x 9 mm) montieren. Dabei auf die Ausrichtung des Versorgungskabels achten.

9. Mit zwei Kabelbindern das Versorgungs-, Ethernet- und Sensorkabel an der Rückseite der Connection-Box festzurren.
10. Versorgungskabel des ConnectionBox-Lüfters an der Adapterplatine einstecken.
11. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
12. Die PowerUnit vorsichtig in die Gerätehalterung der ConnectionBox einführen.
13. Lüfter auf Funktion prüfen.
14. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten. Dabei darauf achten, dass beim Schließen die Leitungen nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.
15. M8-Schrauben handfest festziehen.
16. Alle vier M8-Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm über Kreuz anziehen.

9.2.3 Überprüfen oder Austauschen der PV-Sicherungen

Die PV-Sicherungen austauschen, wenn die Sicherungen beschädigt sind oder der Sicherungswert je nach Art des eingesetzten Photovoltaikmoduls angepasst werden muss.

✓ Die elektrische Anlage ist entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
✓ Der AC-Schalter zum Wechselrichter ist geöffnet.
✓ Der DC-Schalter ist geöffnet.
✓ 2 Minuten warten, bis die gespeicherte Energie entladen ist.
▷ Wenn kein zusätzlicher DC-Schalter zum Trennen der Stromversorgung vom Photovoltaikgenerator vorhanden ist, Wartungsarbeiten nur nachts durchführen.

1. Die Verriegelungen des DC-Sicherungsbereichs öffnen.
2. Den Deckel des DC-Sicherungsbereichs abnehmen. Dabei die PE-Verbindung zum Deckel nicht mechanisch belasten.
3. Die Sicherungen einer Sichtprüfung unterziehen.

4. Die Sicherungen gegebenenfalls durch neue ersetzen. Dabei die Sicherung mit der Sicherungszange herausnehmen. (Die Sicherungszange ist unter der Art.-Nr. 922027 optional erhältlich.)
5. Vor dem Einbau Sicherungen auf Funktion prüfen.
6. Die neue Sicherung mit der Sicherungszange in den Sicherungshalter einsetzen.
7. Den Deckel anbringen und die Verriegelungen schließen.

9.2.4 Austauschen der DC-Kabeldurchführung an der dezentralen ConnectionBox

Ein gefahrloser Austausch der DC-Kabeldurchführung ist nur möglich, wenn keine DC-Leitungen angeschlossen sind.

✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
✓ Externer DC-Schalter geöffnet.
✓ Alle DC-Leitungen sind freigeschalten und von der DC-Anschlussstellen entfernt.

1. Die vier Schrauben der Kabeldurchführung lösen.
2. Die Kabeldurchführung vorsichtig heraushebeln.
3. Den Gehäuseaussparung für die Kabeldurchführung reinigen.
4. Die Kabeldurchführung an einer Seite anbringen und auf der anderen Seite einschieben, bis sie einrastet.
5. Die vier Schrauben der Kabeldurchführung anziehen.

9.2.5 Austauschen der ConnectionBox-Dichtung

✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.

1. Die vier Befestigungsschrauben der PowerUnit lösen. Darauf achten, dass die PowerUnit beim Lösen der letzten Schraube leicht in Richtung der ConnectionBox gedrückt wird.
2. Die PowerUnit langsam in die entgegengesetzte Richtung ziehen. Darauf achten, dass der Hydraulikdämpfer in die ConnectionBox eingehängt ist.
3. Die Dichtung durch eine neue ersetzen.
4. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten.
5. Die M8-Schrauben der PowerUnit mit dem Anzugsdrehmoment von 20 Nm kreuzweise anziehen.

9.3 Wartungsintervalle

* Es können (je nach Standort und Umgebungsbedingungen) kürzere Wartungsintervalle erforderlich sein.

Durchzuführende Maßnahmen	Intervall
Reinigung oder Austausch der Luftauslassplatte.	12 Monate*
Sichtprüfung des Kühlkörpers und gegebenenfalls Reinigung (nach Ausbau der Luftauslassplatte).	12 Monate*
Überprüfung des Inneren der ConnectionBox auf Staubablagerungen, Schmutz, Feuchtigkeit und Wassereintritt von außen.	5 Jahre*
Überprüfung der PowerUnit-Lüfter auf Funktion und Betriebsgeräusche.	12 Monate
Überprüfung der ConnectionBox-Lüfter auf Funktion und Betriebsgeräusche.	12 Monate
Sichtprüfung der ConnectionBox-Sicherungen (dezentrale ConnectionBox).	12 Monate*
Überprüfung des Überspannungsschutzgeräts (AC- und DC-Seite) und der externen Sicherungen auf Beschädigung.	12 Monate
Überprüfung der Festigkeit der Klemmverbindungen der Stromkabel und gegebenenfalls erneutes Anziehen. Auf Verfärbungen/ Veränderungen an der Isolierung und den Klemmen achten. Beschädigte oder korrodierte Kabelverbindungen oder Kontaktelemente ersetzen.	12 Monate
Funktionsprüfung der Isolierungsüberwachung.	12 Monate
Überprüfung von AC- und DC-Spannungen.	12 Monate
Überprüfung des Startverhaltens.	12 Monate
Überprüfung des Displays oder der LEDs auf Funktion.	12 Monate
Überprüfung von Warnhinweisen (Aufklebern) und gegebenenfalls Austausch der Aufkleber.	12 Monate
Dokumentation der Betriebsumgebung und des Gerätes mit einer Kamera.	12 Monate
Sichtprüfung der Betriebsbedingungen. Mindestabstand (2 m) zu umliegenden Sträuchern, Hecken usw. prüfen.	12 Monate*
Austausch der Gerätelüfter, wenn die Lüfter als defekt angezeigt werden.	8 Jahre*
Austausch der DC-Sicherungen (dezentrale ConnectionBox).	10 Jahre*

10 Entsorgung

Die Verpackung und die ausgetauschten Teile sind nach den Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert ist, zu entsorgen. Der ***REFUsol 100K*** darf nicht zusammen mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Der ***REFUsol 100K*** ist RoHS-konform.

▷ Für eine vollständige Rücknahme des Produkts, den REFU Service kontaktieren.

11 Fehlerbehebung

11.1 Fehlerliste

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
11005	Isolationsfehler	Beim Selbsttest vor der Netzzuschaltung wurde ein Isolierungsfehler festgestellt.	▸ Messwert bzw. Grenzwert in REFUset überprüfen. ▸ Die Installation des Wechselrichters prüfen. ▸ PE-Anschluss prüfen. ▸ Auf fehlerhafte Kabel prüfen (z. B. beschädigte Isolierung). ▸ Installation des Solargenerators prüfen.
70004	SafetyRelay zerstört	Der Selbsttest der Sicherheitsrelais konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.	▸ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
70005	RelayTest Timeout 1	Beim Selbsttest der Sicherheitsrelais wurde ein Kommunikationsproblem festgestellt.	
70006	RelayTest Timeout 2		
70007	RelayTest Timeout 3		
70008	RelayTest Timeout 4		

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90006	Netzüberspannung	Mindestens eine Netzphase überschreitet den konfigurierten Überspannungsgrenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90007	Netzunterspannung	Mindestens eine Netzphase unterschreitet den konfigurierten Unterspannungsgrenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	
90008	Überfrequenz	Die Netzfrequenz überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Frequenzgrenzwert sowie die konfigurierte Nennfrequenz überprüfen.
90009	Unterfrequenz	Die Netzfrequenz unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	
9000B	DC-Unsymmetrie	Das Gerät hat sich aufgrund einer Unsymmetrie in der internen DC-Spannung vom Netz getrennt und wird kurzfristig wieder zugeschaltet.	▸ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
90011	DC-Überspannung	Das Gerät hat sich aufgrund einer DC-Überspannung im Eingang des Wechselrichters vom Netz getrennt. Sobald die gemessene Leerlaufspannung unterhalb des erlaubten Grenzwerts liegt, schaltet das Gerät automatisch wieder zu.	▸ Die DC-Spannung des Solargenerators überprüfen. Für die Zuschaltung muss die Spannung unterhalb von 1 000 VDC liegen. Die maximale DC-Leerlaufspannung darf max. 1 100 VDC betragen.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90013	AFI-Schutz ausgelöst	Die allstromsensitive Fehlerstrommessung hat eine relative oder absolute Überschreitung des eingestellten Grenzwertes gemessen.	▸ Messwert bzw. Grenzwert in REFUset überprüfen. ▸ Die Installation des Wechselrichters prüfen. ▸ PE-Anschluss prüfen. ▸ Auf fehlerhafte Kabel prüfen (z. B. beschädigte Isolierung). ▸ Installation des Solargenerators prüfen.
90020	Initialisierung C1	Die Systeminitialisierung ist nicht erfolgreich beendet worden.	▸ Gerät aktualisieren, wenn eine neue Firmware-Version existiert. ▸ Bleibt der Fehler bestehen, bitte REFU Service kontaktieren.
90021	Initialisierung C0		
90024	Parameterfehler SR	Während der Systeminitialisierung wurde die Geräteparametrierung nicht geladen.	
90028	Update Start	Der Betrieb des Wechselrichters wurde unterbrochen, um ein Firmware-Update durchzuführen. Nach erfolgreichem Update startet das Gerät automatisch neu.	▸ Warten, bis der Update-Vorgang abgeschlossen ist.
90029	Update Fehler	Während des Firmware-Updates ist wiederholt ein Fehler aufgetreten.	▸ Das korrekte Firmware-Paket erneut von der Hersteller-Webseite herunterladen und das Update erneut starten. ▸ Bleibt der Fehler bestehen, bitte REFU Service kontaktieren.
9002A	Keep Alive Signal	Interne Kommunikation ist gestört. Das Gerät wird automatisch neu gestartet.	▸ Bleibt der Fehler bestehen, bitte REFU Service kontaktieren.
9002B	Update Ende	Das Firmware-Update wurde erfolgreich abgeschlossen.	Nur zur Information.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
9002D	AntiIslanding ROCOF	Es wurde ein Inselnetz mit der ROCOF-Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	▸ Den Netzanschluss prüfen und die Spannungen mit einem True-RMS-Messgerät messen.
9002E	AntiIslanding Active	Es wurde ein Inselnetz mit der aktiven Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	
9002F	FFS nur lesbar	Die interne Datenspeicherung ist aufgrund eines Flash-Fehlers nicht möglich.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
90030	Absolute-DC zu hoch	Der gemessene DC-Anteil im AC-Strom liegt über dem konfigurierten Grenzwert.	
90031	ETH-Link verloren	Die Ethernet-Verbindung wurde unterbrochen.	▸ Alle Ethernet-Kabel im System (am Wechselrichter, Router, Switch usw.) auf korrekten Anschluss und Beschädigungen überprüfen.
90032	Neustart	Hinweis auf einen Neustart des Systems.	▸ Sollten im täglichen Betrieb diese Hinweise vermehrt auftreten, bitte REFU Service kontaktieren.
90034	Relativ-DC zu hoch	Der gemessene DC-Anteil im AC-Strom liegt über dem konfigurierten Grenzwert. Das Gerät startet automatisch neu.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
90050	AC-Bedingung	Die AC-Einschaltbedingung ist noch nicht erfüllt (Netzfrequenz, AC-Spannung).	▸ Warten, bis das Netz stabil ist.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90051	DC-Bedingung	Die DC-Einschaltbedingung ist noch nicht erfüllt (DC-Spannung).	▸ Warten, bis die DC-Spannung ausreichend ist.
90052	Benutzersperre aktiv	Die Benutzersperre ist aktiv.	▸ Die Benutzersperre durch Drücken der Taste „Clear" (REFUsol 100K) für mindestens fünf Sekunden deaktivieren.
90054	Netzüberspannung 2	Die mittlere Netzspannung liegt über dem konfigurierten Grenzwert der Spannungsmittelwert-Überwachung.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Spannungsmittelwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90055	Netzüberspannung AL	Die Außenleiterspannung einer Phase überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90056	Netzunterspannung AL	Die Außenleiterspannung einer Phase unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	
90057	Watchdog C0	Die interne Firmware-Schutzfunktion wurde ausgelöst.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
90058	Watchdog C1		
90059	LT Firmware	Die Software des LT/Safety-Prozessors ist defekt.	▸ Das korrekte Firmware-Paket erneut von der Hersteller-Webseite herunterladen und das Update erneut starten. ▸ Bleibt der Fehler bestehen, bitte REFU Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90061	Update info	-	Keine Maßnahme erforderlich.
90062	Fault ride through	Hinweis auf Instabilitäten im Netz, die entsprechend unterschiedlichen Länderregulierungen durchfahren werden müssen.	
90071	DFLASH Fixed	-	
90072	DFLASH Reset	Das Gerät hat wichtige Konfigurationsparameter verloren.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
90073	Test Information	-	Keine Maßnahme erforderlich.
90074	Test Notification	-	
90075	TestTemporaryFail	-	
90082	HW VPos Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	▸ DC-Spannung auf zulässigen Bereich prüfen.
90083	HW VNeg Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90084	HW PowNok Einspeisen	Der Hardwareschutz hat ein Problem in der Spannungsversorgung der Leistungsschalter erkannt.	▸ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
90085	HW DcUnsy Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	
90086	HW Treib Einspeisen	Der Hardwareschutz hat ein Problem im Treiber der IGBTs erkannt.	
90087	HW I L1 Einspeisen	Der Hardwareschutz hat einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	
90088	HW I L2 Einspeisen		
90089	HW I L3 Einspeisen		
9008A	IGBT Übertemperatur	Die Temperatur der IGBTs übersteigt den zulässigen Grenzwert.	▸ Wechselrichter bei hohen Umgebungstemperaturen nicht mit Volllast laufen lassen.
9008B	Luft Übertemperatur	Die Temperatur des Innenraums übersteigt den zulässigen Grenzwert.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
9008C	HW Fehler Einspeisen	Der Hardwareschutz hat einen allgemeinen Fehler erkannt.	▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
9008D	HeartBeat Main	Ein internes Kommunikationsproblem wurde festgestellt. Dies führt zur Netztrennung des Gerätes und einem anschließenden Neustart.	
9008E	ComTimeout Error		
9008F	ComTimeout Running		
90090	ComTimeout ParamInit		
90091	HeartBeat Safety		
90092	Under Freq Safety	Die Netzfrequenz unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	▸ Frequenz aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Frequenzgrenzwert sowie die konfigurierte Nennfrequenz überprüfen.
90093	Over Freq Safety	Die Netzfrequenz überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	
90094	Under Volt Safety	Die Netzspannung unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90095	Over Volt Safety	Die Netzspannung überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	
90096	Safety Test Noti	-	Keine Maßnahme erforderlich.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90097	Safety General	Es besteht ein Problem mit dem Safety-Prozessor.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
90098	Safety Other		
90099	Safety APP NOK		
9009A	Safety Watchdog		
9009B	Safety Zustand NOK		
9009C	Safety unbek Zustand		
9009D	SafetyParamInit NOK		
9009E	Safety Start NOK		
9009F	Safety Neustart NOK		
900A0	Safety Error Timeout		
900A1	Safety SonderUpdate		
900A2	AntiIslanding SMS	Es wurde ein Inselnetz anhand der SMS-Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	▸ Spannung aller drei Phasen mit REFUset und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▸ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
900A3	SafetyRelay 1 klemmt	Das Sicherheitsrelais L1 ist verklemmt.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
900A4	SafetyRelay 2 klemmt	Das Sicherheitsrelais L2 ist verklemmt.	
900A5	SafetyRelay 3 klemmt	Das Sicherheitsrelais L3 ist verklemmt.	
900A6	MainRelay 1 klemmt	Das Hauptrelais L1 ist verklemmt.	
900A7	MainRelay 2 klemmt	Das Hauptrelais L2 ist verklemmt.	
900A8	MainRelay 3 klemmt	Das Sicherheitsrelais L3 ist verklemmt.	
900AA	Externer Lüfter NOK	Der externe Lüfter funktioniert nicht. Das Gerät begrenzt selbstständig seine Leistung, um die Temperatur des Gerätes in einem sicheren Bereich zu halten.	▸ Die externen Lüfter gemäß Bedienungsanleitung austauschen.
900AB	Interner Lüfter NOK	Der interne Lüfter funktioniert nicht. Das Gerät begrenzt selbstständig seine Leistung, um die Temperatur des Gerätes in einem sicheren Bereich zu halten.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
900AC	Start Information	-	Keine Maßnahme erforderlich.
A017D	Phase Defekt	Der Strom-Istwert weicht vom Strom-Sollwert ab.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
A017E	HW Fehler Aktivieren	Generelle Hardwareabschaltung durch den Wechselrichter während der Aktivierungsphase. Dieser Fehler sollte sich selbständig beheben.	▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A017F	HW VPos Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	▸ DC-Spannung auf erlaubten Bereich prüfen.
A0180	HW VNeg Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	
A0181	HW PowNok Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase ein Problem mit den Leistungsschaltern erkannt.	▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A0182	HW DcUnsy Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	▸ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A0183	HW Treib Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase ein Problem im Treiber des Leistungsschalters erkannt.	
A0184	HW I L1 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	
A0185	HW I L2 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L2 erkannt.	
A0186	HW I L3 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L3 erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A0187	HW Fehler VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen allgemeinen Fehler erkannt.	▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A0188	HW OverVPos VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	▸ DC-Spannung auf erlaubten Bereich prüfen.
A0189	HW OverVNeg VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	
A018A	HW PowerNOK VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase ein Problem mit den Leistungsschaltern erkannt.	▸ Wenn Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A018B	HW DC Unsym VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	▸ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A018C	HW Treiber VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase ein Problem im Treiber des Leistungsschalters erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A018D	HW I L1 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	▸ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, REFU Service kontaktieren.
A018E	HW I L2 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L2 erkannt.	
A018F	HW I L3 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L3 erkannt.	
A0190	Duty NOK	-	Keine Maßnahme erforderlich.
A0191	AFI Selbsttest	Der Selbsttest der allstromsensitiven Fehlerstromüberwachung ist fehlgeschlagen.	▸ Bitte REFU Service kontaktieren.
A0192	DC Vorladung unter U	Die DC-Eingangsspannung ist zu niedrig für den Vorladeprozess.	▸ Anschlüsse prüfen. ▸ DC-Schalter öffnen.
A0193	DC Vorladung NOK	Kurzausfall: Die DC-Vorladung ist unvollständig.	▸ AC- und DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▸ Wenn der Fehler weiterhin auftritt, REFU Service kontaktieren.
A0194	DC Vorladung Warnung	Kurzausfall: Die DC-Vorladung ist unvollständig.	▸ REFU Service kontaktieren.
A0195	DC Vorladung Stoerung	Ein Hardwaredefekt könnte vorliegen.	▸ AC- und DC-Schalter öffnen, um das Gerät stromlos zu schalten. ▸ REFU Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A0196	DC U zu hoch	Das Gerät wurde stillgelegt nachdem die DC-Eingangsspannung über die Geräte-Nennspannung gestiegen ist.	▸ DC-Spannung messen. ▸ Den DC-Spannungswert einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist. ▸ Fehler quittieren.
A0197	DC Überspannung	DC-Spannung zu hoch.	▸ DC-Spannung messen. ▸ Den DC-Spannungswert einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist.
A0198	DC Asymmetrie	DC-Spannung ungleichförmig.	Keine Maßnahme erforderlich.
A0199	DC Spannungssprung	Eine unzulässige DC-Spannungsspitze ist aufgetreten. System befindet sich kurzzeitig in einem abgesichertem Modus.	Keine Maßnahme erforderlich.
A019A	DC Anteil Timeout	Zeitüberschreitung bei der DC-Anteil-Überwachung.	Keine Maßnahme erforderlich. ▸ Wenn der Fehler dauernd auftritt, REFU Service kontaktieren.

REFU Elektronik GmbH
Marktstraße 185
72793 Pfullingen, GERMANY
✆ +49 7121 4332 0
✆ +49 7121 4332 333 (Service)
FAX +49 7121 4332 140
✉ *info@refu.com*
✉ *service.energy@refu.com*
🌐 *www.refu.com*

© REFU Elektronik GmbH

Die Vervielfältigung, Verbreitung und Nutzung dieses Dokuments sowie die Weitergabe seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche Genehmigung sind untersagt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Die angegebenen Daten dienen nur zur Beschreibung des Produkts und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne zu verstehen. Das Recht zur Änderung des Inhalts dieser Dokumentation und der Verfügbarkeit der Produkte bleibt vorbehalten.