KACO new energy.

blueplanet gridsave 92.0 TL3-S
blueplanet gridsave 110 TL3-S
blueplanet gridsave 137 TL3-S

M, L, XL

Handbuch
■ Deutsche Originalversion

⚠ Elektrofachkraft

Wichtige Sicherheitsanweisung

Diese Anleitung ist Bestandteil des Produktes und muss deshalb gründlich gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

DE

Rechtliche Bestimmungen

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum der KACO new energy GmbH. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der KACO new energy GmbH.

KACO Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie bei Ihrem Systemintegrator einsehen.

Definitionen zu Produktbezeichnung

In diesem Handbuch wird das Produkt „Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter “aus lesetechnischen Gründen als Gerät bezeichnet.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, dass eine Ware oder ein Zeichen frei seien.

Software

Dieses Gerät enthält Open Source Software, die von Dritten entwickelt und u.a. unter der GPL bzw. LGPL lizenziert wird.

Weitere Details zu diesem Thema und eine Auflistung der verwendeten Open Source Software sowie der zugehörigen Lizenztexte finden Sie in der Info Anzeige der Web-Oberfläche unter „Lizenz Liste“.

Bidirektionaler-Einspeise-Wechselrichter

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise ... 4
1.1 Hinweise zur Dokumentation ... 4
1.2 Weiterführende Informationen ... 4
1.3 Gestaltungsmerkmale ... 4
1.4 Identifikation ... 5
1.5 Hinweise am Gerät ... 6
1.6 Zielgruppe ... 6

2 Sicherheit ... 7
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7
2.2 Schutzkonzepte ... 8

3 Gerätebeschreibung ... 9
3.1 Funktionsweise ... 9
3.2 Aufbau des Gerätes ... 9
3.3 Anlagenaufbau ... 10

4 Technische Daten ... 11
4.1 Elektrische Daten ... 11
4.2 Allgemeine Daten ... 11
4.3 Umweltdaten ... 12
4.4 Zubehör ... 13

5 Lieferung und Transport ... 14
5.1 Lieferumfang ... 14
5.2 Gerät transportieren ... 14
5.3 Installationswerkzeug ... 14

6 Montage ... 15
6.1 Aufstellort wählen ... 15
6.2 Gerät auspacken ... 16
6.3 Halterung befestigen ... 17
6.4 Gerät aufstellen und befestigen ... 18

7 Installation ... 20
7.1 Gerät öffnen ... 20
7.2 Anschlussbereich einsehen ... 20
7.3 Elektrischen Anschluss vornehmen ... 20
7.4 Gerät an das Versorgungsnetz anschließen ... 22
7.5 Batterie an das Gerät anschließen ... 23
7.6 Überspannungsschutz einsetzen ... 24
7.7 Potentialausgleich herstellen ... 25
7.8 Schnittstellen anschließen ... 25
7.9 Anschlussbereich verschließen ... 28

8 Inbetriebnahme ... 29
8.1 Voraussetzungen ... 29
8.2 Inbetriebnahmeoptionen ... 29

9 Konfiguration und Bedienung ... 33
9.1 Erstinbetriebnahme ... 33
9.2 Signalelemente ... 35
9.3 Bedienoberfläche ... 36
9.4 Menüstruktur ... 39
9.5 Gerät überwachen ... 63
9.6 Firmware-Update durchführen ... 63
9.7 Zugriff über Modbus ... 64

10 Spezifikationen ... 66
10.1 Blindleistungsregelung ... 66
10.2 Wirkleistungsregelung ... 73
10.3 FRT ... 79
10.4 Weitere netzunterstützende Funktionen, die bei Wirkleistung wirksam sind ... 83
10.5 Erweiterte Inselnetzerkennung ... 85

11 Wartung und Störungsbeseitigung ... 87
11.1 Sichtkontrolle ... 87
11.2 Reinigung ... 87
11.3 Lüfter ersetzen ... 88
11.4 Abschalten für Wartung / Störungsbeseitigung ... 90
11.5 DC-Sicherung ersetzen ... 90
11.6 Störungen ... 91
11.7 Meldungen ... 92

12 Außerbetriebnahme und Demontage ... 93
12.1 Gerät abschalten ... 93
12.2 Anschlüsse abklemmen ... 93
12.3 Gerät deinstallieren ... 93
12.4 Gerät demontieren ... 93
12.5 Gerät verpacken ... 94
12.6 Gerät lagern ... 94

13 Entsorgung ... 95

14 Service und Garantie ... 96

15 Anhang ... 97
15.1 EU-Konformitätserklärung (DE) ... 97
15.2 Normen&Richtlinien ... 97

DE

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation

⚠ WARNUNG

Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Gerät!

1. Sie müssen das Handbuch gelesen und verstanden haben, damit Sie das Gerät sicher installieren und benutzen können.

Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

Ein Teil der Dokumente, die Sie für die Anmeldung und Abnahme Ihrer Anlage benötigen, sind dem Handbuch beigefügt.

Deutsche Originalversion

Dieses Dokument wurde in mehreren Sprachen erstellt. Bei der deutschen Version handelt es sich um die Originalfassung. Alle weiteren Sprachversionen sind Übersetzungen der Originalfassung.

Dieses Dokument gilt für folgende Gerätetypen ab der Firmware-Version: V3.64

Typenbezeichnung *[KACO Art. Nr.]*	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGM	[1001912]
	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGL	[1001910]
	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGX	[1001911]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKM	[1002020]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKL	[1002021]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKX	[1002022]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPM	[1002014]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPL	[1002013]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPX	[1002012]

1.2 Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.kaco-newenergy.com

Dokumententitel	Dokumentenart
Technisches Datenblatt	Produktflyer
Modbus-Protokoll	Anwendungshinweis (EN)
SunSpec Information Model Reference SunSpec Information Model Reference KACO	Excel –Files zu Softwareversion mit Application Note „Modbus-Protocol“ https://kaco-newenergy.com/downloads/
Software Paket	Dateien zu aktueller Software
EU-Konformitätserklärung Länderspezifische Zertifikate Bescheinigung zu spezifischen Baugruppe	Zertifikate

1.3 Gestaltungsmerkmale

1.3.1 Verwendete Symbole

	Allgemeines Gefahrensymbol		Feuer und Explosionsgefahr
	Elektrische Spannung		Verbrennungsgefahr
	Erdung – Schutzleiter		

DE

1.3.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Unmittelbare Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

Mögliche Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

⚠ VORSICHT

Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.

⚠ VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

1.3.3 Darstellung zusätzlicher Informationen

HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise

Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist.

1.3.4 Darstellung von Handlungshinweisen

↻ Voraussetzung für ihre Handlung

1. Handlung ausführen
2. Weitere Handlungsfolge

   ⇨ Zwischenergebnis des Handlungsschrittes

⇨ Endergebnis

1.4 Identifikation

Für den Service und weitere einrichtigungsspezifische Anforderungen finden Sie an der rechten Seitenwand des Produktes das Typenschild mit folgenden Daten:

- Produktname
- Teilenummer
- Seriennummer
- Herstellungsdatum
- Technische Daten
- Entsorgungshinweis
- Prüfzeichen, CE-Kennzeichen.

Abb. 1: Typenschild

DE

1.5 Hinweise am Gerät

Am Gerät ist ein Warnetikett angebracht. Lesen Sie die Warnhinweise aufmerksam durch.

Dieses Etikett nicht entfernen. Falls das Etikett fehlt oder unleserlich ist, wenden Sie sich bitte an einen KACO-Vertreter oder -Händler.

– Artikel Nummer: 3013153

Abb. 2: Warnetikett

1.6 Zielgruppe

Alle beschriebenen Tätigkeiten im Dokument dürfen nur Fachkräfte mit folgenden Qualifikationen durchführen:

– Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines bidirektionalen Einspeise-Wechselrichter
– Kenntnisse der Modbus-Spezifikation
– Kenntnisse der SunSpec Modbus-Spezifikationen
– Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen.
– Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen.
– Kenntnis der gültigen Normen und Richtlinien.
– Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen.

2 Sicherheit

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Gerätes an den Anschlüssen und Leitungen im Gerät an!

Bei Lasttrennung auf der DC-Seite schaltet das Gerät nicht ab (z. B. durch abschalten der Batterie). Es liegt weiterhin DC-Spannung an den Anschlüssen an. Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen im Gerät.

1. Befolgen Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens.
2. Das Gerät darf ausschließlich von einer anerkannten Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.
3. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
4. Vollständige Stromfreiheit mit Zangenamperemeter an allen AC- und DC-Leitungen prüfen.
5. Für Arbeiten im Gerät vollständige Stromfreiheit am AC- und DC-Anschluss sicherstellen.
6. Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen berühren.
7. In der finalen Installation ist eine AC- sowie DC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen.
8. Keine Änderungen am Gerät vornehmen.
9. Das Gerät im Betrieb geschlossen halten.

Die Elektrofachkraft ist für die Einhaltung bestehender Normen und Vorschriften verantwortlich. Hierzu gelten:

- Unbefugte Personen vom Gerät bzw. der Anlage fernhalten.
- Betriebssicherheit durch ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlussschutz gewährleisten.
- Sicherheitshinweise am Produkt und in diesem Handbuch beachten.
- Vor Sichtprüfungen und Wartungsarbeiten alle Spannungsquellen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Messungen am stromführenden Gerät beachten:
  - elektrische Anschlussstellen nicht berühren
  - Schmuck von Handgelenken und Fingern abnehmen
  - betriebssicheren Zustand der verwendeten Prüfmittel feststellen.
- Änderungen im Umfeld des Gerätes müssen den geltenden nationalen Normen entsprechen.
- Bei Arbeiten an der Batterie zusätzlich zur Freischaltung des Netzes die DC-Spannung mit einem externen DC-Trennschalter abschalten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät wurde für den Einsatz mit einem Batteriespeicher entwickelt. Das Gerät wandelt die von der Batterie zur Verfügung gestellte Gleichspannung in Wechselspannung um und ermöglicht somit eine Netzeinspeisung bzw. eine Ladung der Batterie. Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Das Gerät ist für den Einsatz im Außen- und Innenbereich vorgesehen und darf nur in Ländern eingesetzt werden, für die es zugelassen oder für die es durch KACO new energy und den Netzbetreiber freigegeben ist. [1]

Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Betreibers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Gerätes und anderer Sachwerte entstehen. Dies bezieht sich auf folgenden Betrieb und Anschluss:

- Das Gerät nur bei festem Anschluss an das öffentliche Stromnetz betreiben.
- Für den Netzanschluss müssen die Anforderungen des Netzbetreibers umgesetzt werden. Des Weiteren unterliegt die Berechtigung zum Netzanschluss ggf. der Genehmigung der zuständigen Behörden.
- Die beigefügte Dokumentation sind Bestandteile des Gerätes. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.
- Der Betrieb gemäß anhängender EU-Konformitätserklärung ist für bis zu 2 bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter pro Batterie vorgesehen.

[1] **WARNUNG! Das Gerät ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.**

DE

- Bei einer DC-Parallelschaltung von mehr als 2 bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter ist eine Freigabe durch KACO new energy notwendig.

Eine andere oder darüber hinausgehenden Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß die mitunter eine Folge zur Aufhebung der Produktgarantie führen kann. Dazu gehören:

- Mobiler Einsatz
- Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen
- Einsatz des Gerätes bei direkter Sonneneinstrahlung, Regen oder Sturm oder anderen harten Umweltbedingungen
- Einsatz im Außenbereich außerhalb der Umweltbedingungen gemäß [Siehe Kapitel 4.3 Seite 12]
- Betrieb von Geräten mit ungleicher Leistung im DC-Parallelbetrieb
- Betrieb von Geräten mit ungleicher Firmware-Version im DC-Parallelbetrieb
- Betrieb außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen
- Überspannung an dem DC-Anschluss von über 1500V
- Modifikation des Gerätes
- Inselbetrieb (Off-Grid).

2.2 Schutzkonzepte

Folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen sind im Gerät integriert:

- Überspannungsableiter / Varistor zum Schutz der Leistungshalbleiter bei energiereichen Transienten auf der Netz- und Generatorseite
- Temperaturüberwachung des Gerätes
- EMV Filter zum Schutz des Produktes vor hochfrequenten Netzstörungen
- Netzseitige Varistoren gegen Erde zum Schutz des Produktes vor Burst- und Surgeimpulsen
- Inselnetzerkennung (Anti-islanding) nach einschlägigen Normen

HINWEIS

Anwendung im Systemverbund

Informationen zu weiteren Anwendungen / System-Einstellungen (z. B. Betrieb mehrere Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter) werden projektspezifisch erstellt und in Anwendungshinweisen bereit gestellt. Setzen Sie sich hierzu mit unserem KACO Vertriebsteam in Verbindung pv-projects.kaco.de@siemens.com.

HINWEIS

Überspannungsableiter / Varistoren beeinflussen bei angeschlossenem Gerät die Prüfung des Isolationswiderstandes

Die im Gerät enthaltenen Überspannungsableiter / Varistoren beeinflussen bei angeschlossenem Gerät die Prüfung des Isolationswiderstandes der elektrischen Anlage nach HD 60364-6 / IEC 60364-6 Low-voltage installations- Part 6: Verification.

IEC 60364-6 6.4.3.3 beschreibt zwei Möglichkeiten für diesen Fall. Entweder müssen Geräte mit integriertem Überspannungsableiter abgetrennt werden, oder sollte dies nicht praktikabel sein, darf die Prüfspannung auf 250V herabgesetzt werden.

DE

3 Gerätebeschreibung

3.1 Funktionsweise

Für den Betrieb des Gerätes wird ein externes EMS/PMS [2] benötigt. Das EMS/PMS, muss hierbei vom Kunden-/Systemintegrator bereitgestellt werden. Zur Kommunikation mit dem Gerät kann ausschließlich Modbus TCP verwendet werden.

Die notwendigen Befehle und Datenpunkt sind in den SunSpec Protokollen beschrieben [Siehe Kapitel 1.1 Seite 4].

Die Abschaltschwelle (DC-Min.) wird vom Gerät dynamisch anhand der aktuellen Netzspannung bestimmt. Nach einem Abschalten des Gerätes kann somit Aufgrund einer möglichen Änderung der Netzspannung ein erneutes Zuschalten nicht garantiert werden.

3.2 Aufbau des Gerätes

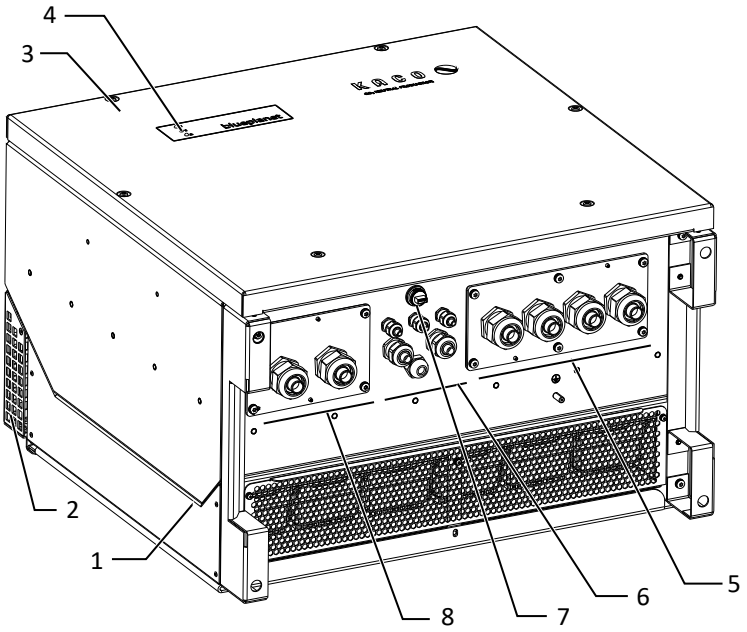

Abb. 3: Aufbau des Gerätes

Legende

1	Gehäuse	5	AC-Anschluss / Kabeldurchführung
2	Abdeckung	6	Schnittstelle / Kabeldurchführung
3	Deckel	7	Kommunikation - Taster / USB-Buchse
4	Statusanzeige	8	DC-Anschluss / Kabeldurchführung

3.2.1 Elektrische Funktionen

Im Gerät ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Nutzen Sie diesen Kontakt für eine der folgenden Funktionen:

Störmelderelais

Der Potentialfreie Relaiskontakt schließt, sobald eine Störung im Betrieb auftritt. Nutzen Sie diese Funktion beispielsweise, um eine Störung optisch oder akustisch zu signalisieren.

3.2.2 Schnittstellen

Sie können die Schnittstellen und den Webserver im Einstellmenü konfigurieren. Das Gerät bietet die folgenden Schnittstellen zur Kommunikation bzw. Fernüberwachung:

Ethernet-Schnittstelle

Die Kommunikation mit dem EMS/PMS findet über die Ethernet-Schnittstelle statt.

Über den lokalen Webserver kann das Gerät konfiguriert sowie Updates durchgeführt werden.

[2] Energie-/ Leistungsmanagement-System (Energy Management System/Power Management System)

DE

USB-Schnittstelle

Der USB-Anschluss des Gerätes ist über eine Typ-A-Buchse realisiert. Sie befindet sich auf der Kommunikationsplatine. Der USB-Anschluss ist für eine Leistungsentnahme von 5V/500 mA spezifiziert.

Verwenden Sie die USB-Schnittstelle für das Auslesen gespeicherter Betriebsdaten, Aufspielen von Firmware-Updates oder Gerätekonfiguration mit Hilfe eines FAT32-formatierten USB-Sticks (max. 4GB).

Über einen eingesteckten USB-WiFi-Stick kann die Verbindung zum geräteinternen Web-Server aufgebaut werden. Über die Web-Oberfläche sind neben der Inbetriebnahme, Service Informationen, Firmware-Updates auch umfangreichere Konfigurationen möglich.

3.3 Anlagenaufbau

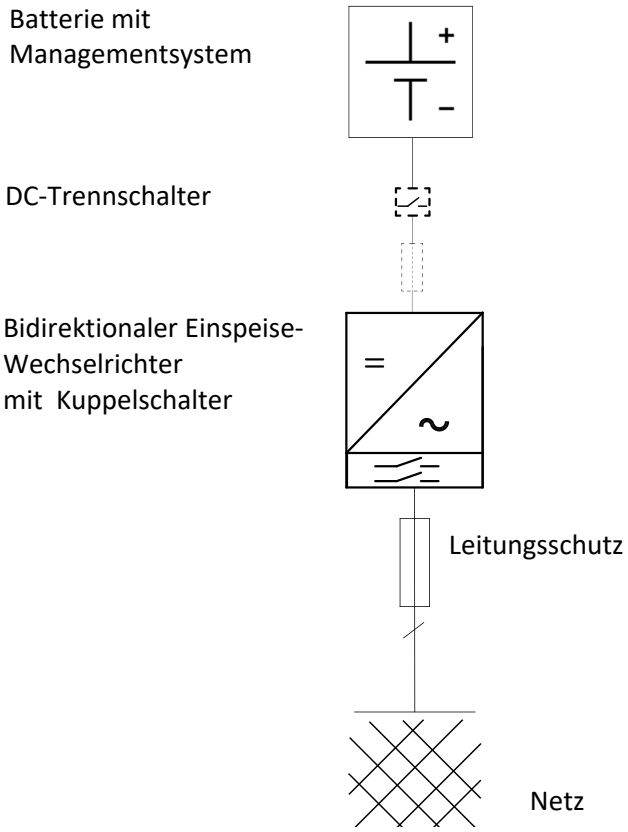

Abb. 4: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit einem Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter

Legende	Definition / Hinweis zum Anschluss
Batterie	Eigensicherer Batteriespeicher
DC-Trennschalter	Ein externer DC-Trennschalter ist außerhalb des Gerätes erforderlich, dieser kann auch in das Gehäuse der Batterie integriert sein.
Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter	Der Anschluss von der Batterieeinheit erfolgt an dem DC-Anschluss des Gerätes.
Leitungsschutz	Schmelzsicherung oder Leitungsschutzschalter.

DE

4 Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Daten DC-Eingang			
Arbeitsbereich [3]	668- 1.315 V	801- 1.315 V	1.002- 1.315 V
Max. DC-Spannung [3]	1.315 V		
Startspannung	668 V	801 V	1.002 V
Nominaler PV-Strom (Inom)	145 A		
Max. PV-Strom ((ISC max.)	300 A		
Verpolschutz	optional / mit PCU ja		
Strangsicherung	M ja / L ja / XL ja		
Sicherungshalter DC-	nein		
Sicherungshalter DC+	optional		
Anzahl Strings	1		

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Nennleistung	92 kVA	110 kVA	137 kVA
Bemessungsleistung @ Nennspannung (x KVA@30°C/40°C/50°C)	400 V (3P+PE)	480 V (3P+PE)	600 V (3P+PE)
Spannungsbereich: dauerhafter Betrieb	300 V - 580 V		480 V - 760 V
Spannungsbereich max. (bis 100 s)	625 V		825 V
Nennstrom	3 x 132,3 A		
max. Dauerstrom	3 x 132,3 A		
Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom ip	193 A		
Anfangskurzschlusswechselstrom (Ik'' erster Ein-Perioden-Effektivwert)	137 A		
Dauer Kurzschlusswechselstrom (Max. Ausgangsfehlerstrom)	134 A		
Zuschaltstrom	5 A [RMS (20ms)]		
Nennfrequenz	50/60 Hz		
Frequenz Bereich	45 - 65 Hz		
Blindleistung	0-100 % Snom		
cos phi	0,3 - 1 ind/cap		
Anzahl Einspeisephasen	3		
Klirrfaktor (THD)	< 3 %		
Überspannungsschutz	Basissockel		
Ik / Ik(100) / Ik´´	%		

4.2 Allgemeine Daten

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Wirkungsgrad max.	Laden 98,51 / Entladen 98,69 %	Laden 98,6 / Entladen 98,78 %	Laden 98,74 / Entladen 98,89 %

[3] Für Ländersetting UD und IL kann der Arbeitsbereich auf 1450 V erhöht werden.Siehe Tabelle : Konfiguration über Web-Oberfläche [▶ Seite 57]

DE

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Eigenverbrauch: Standby	< 8 / <14 with PCU Relay closed		
Trafogerät	nein		
DC Parallelbetrieb	ja, 2		
Betriebsmodus	netzgebunden (Laden/Entladen)		
Batterietyp	Alle eigensicheren Batterietypen, z.B. Litium-Ionen		
Schutzklasse / Überspannungskategorie	I / III		
Taktfrequenz	48 kHz		
Netzüberwachung	länderspezifisch		
Verteilungssystem	TN-System, TT-System, Solid grounded wye		

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Allgemeine Daten			
Anzeige	LED´s		
Bedienelemente	Taster / Webserver		
Menüsprachen	EN; DE; FR; IT; ES; PL; NL; PT; CZ; HU; SL; TR; RO; JP		
Schnittstellen	2 x Ethernet, INV OFF, Error-Relais (30V potential free contact)		
Kommunikation	TCP/IP, Modbus TCP Anlehnung an Sunspec / RS485 (KACO-Protokoll)		
Störmelderelais	ja		
DC-Trennschalter	nein		
AC-Trennschalter	nein		
Kühlung	Temp. geregelter Lüfter, max. Luftdurchsatz 364 m³/h		
Anzahl der Lüfter	3x außen, 1x innen		
Geräuschemission	<60 db(A)		
Gehäusematerial	AL		
HxBxT	719 mm x 699 mm x 450 mm		
Gewicht	78 (M); 81 (L); 82 (XL) kg		
Vorladeeinheit	L + XL		
DC-Lastrelais +	L + XL		
DC-Lastrelais -	XL		
DC-Sicherung	M + L + XL		
Max. Verlustleistungsabgabe an die Raumluft	4 kW		
Sicherheit	EN 62109-1, EN 62109-2		
Störfestigkeit/ Störaussendung/ Netzrückwirkung	EN 61000-6-2 / 62920 -Class A, EN55011 - Class A / EN61000-3-11, EN 61000-3-12		
*	Compliant with IEEE 1547a-2014 (Amd. 1)”		
Zertifizierungen	Übersicht: siehe Homepage, Downloadbereich		

4.3 Umweltdaten

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Aufstellhöhe	3.000 m (Derating ab 2.000 m)		
Installatingsentfernung zur Küste	> 500 m		
Verschmutzungsgrad innerhalb der Einhausung	2 (reduced by IP 66 Housing)		
Verschmutzungsgrad außerhalb der Einhausung	3		

DE

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Umgebungstemperatur	-20-+60 °C		
Schutzart (Aufstellort)	IP66 /NEMA 4X		
Luftfeuchtigkeitsbereich (nicht kondensierend) [%]	100 %		
Artikelnummer	1001912 (M) / 1001910 (L) / 1001911 (XL)	1002020 (M) / 1002021 (L) / 1002022 (XL)	1002014 (M) / 1002013 (L) / 1002012 (XL)
Name auf Typenschild	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGL / BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGM /BLUEPLANET GS 92.0 TL3 M1 WM OD IIGX	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD II KM / BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD II KL / BLUEPLANET GS 110 TL3 M1 WM OD IIKX	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD II PM / BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPL / BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPX

4.4 Zubehör

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S
Vorladeeinheit	L + XL		
DC-Sicherung	M + L + XL		
DC-Lastrelais -	XL		
DC-Lastrelais +	L + XL		

DE

5 Lieferung und Transport

Jedes Produkt verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

5.1 Lieferumfang

- Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter
- Halterung
- Montagesatz
- Handbuch [online] / Quickguide [mehrsprachig]

Lieferumfang prüfen

1. Gerät gründlich untersuchen.
2. Umgehend bei der Transportfirma reklamieren:
   - Schäden an der Verpackung, die auf Schäden am Gerät schließen lassen.
   - offensichtliche Schäden am Gerät.
3. Schadensmeldung umgehend an die Transportfirma richten.
4. Die Schadensmeldung muss innerhalb von 6 Tagen nach Erhalt des Gerätes schriftlich bei der Transportfirma vorliegen. Bei Bedarf unterstützen wir Sie gerne.

5.2 Gerät transportieren

⚠ VORSICHT

Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Gerätes!

1. Gerät zum Transport sicher verpacken.
2. Gerät an den vorgesehenen Haltegriffen der Kartonage transportieren.
3. Gerät keinen Erschütterungen aussetzen.

Für den sicheren Transport des Produkts verwenden Sie die in die Kartonage eingebrachten Halteöffnungen.

Geräteversion	Abmessung HxBxT	Gesamtgewicht einschließlich Verpackung
92.0TL3-137TL3-S- WM OD IIG**M**	790x760x550 mm	80kg (M)
92.0TL3-137TL3-S - WM OD IIG**L**		83kg (L)
92.0TL3-137TL3-S - WM OD IIG**XL**		84kg (XL)

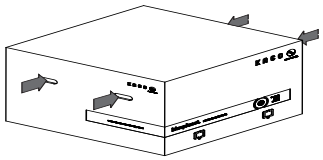

Abb. 5: Gerät transportieren

5.3 Installationswerkzeug

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Kurzzeichen werden in allen Handlungsanweisungen der Montage/Installation/Wartung und Demontage für zu verwendende Werkzeuge und Anzugsdrehmomente verwendet.

Symbol	Kontur Schraubenkopf	Symbol	Kontur Schraubenkopf
W	Außensechskant	A	Innensechskant
T	Torx	S	Schlitz

Tab. 1: Legende Beschreibung Werkzeug-Kurzzeichen

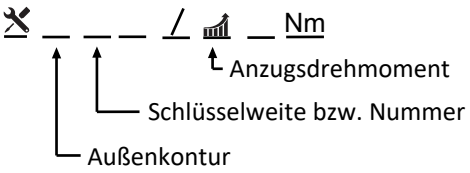

Abb. 6: Darstellungsmuster

DE

6 Montage

6.1 Aufstellort wählen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen

Feuer durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Gerätes kann zu schweren Verletzungen führen.

1. Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

⚠ VORSICHT

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren!

Das Gehäuse des Gerätes kann durch Gase in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit, stark beschädigt werden (z. B Ammoniak, Schwefel).

1. Ist das Gerät Gasen ausgesetzt, muss die Aufstellung an einsehbaren Orten erfolgen.
2. Regelmäßig Sichtkontrollen durchführen.
3. Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.
4. Auf ausreichende Belüftung am Aufstellort achten.
5. Verschmutzungen, insbesondere an Lüftungen, umgehend beseitigen.
6. Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Gerät durch die Garantieleistung nicht abgedeckt.

HINWEIS

Zugang durch Wartungspersonal im Servicefall

Zusätzlicher Aufwand, der aus ungünstigen baulichen bzw. montagetechnischen Bedingungen entsteht, wird dem Kunden in Rechnung gestellt.

Einbauraum

- Möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Gerät abgeleitet werden.
- Ungehinderte Luftzirkulation.
- Bodennah, von vorne und seitlich ohne zusätzliche Hilfsmittel gut zugänglich.
- Im Outdoor-Bereich empfiehlt KACO new energy, das Gerät vor direkter Bewitterung und Sonneneinstrahlung zu schützen. Realisierung durch bauliche Maßnahmen (z.B. Windfänge) um thermisches Aufheizen der Bauteile, früheres Derating, größeren Verschleiß der Lüfter zu verringern.

Montagefläche

- mit ausreichender Tragfähigkeit
- für Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich
- aus wärmebeständigem Material (bis 90 °C)
- schwer entflammbar
- Mindestabstände bei der Montage: [Siehe Abbildung 12 [▸ Seite 17]

DE

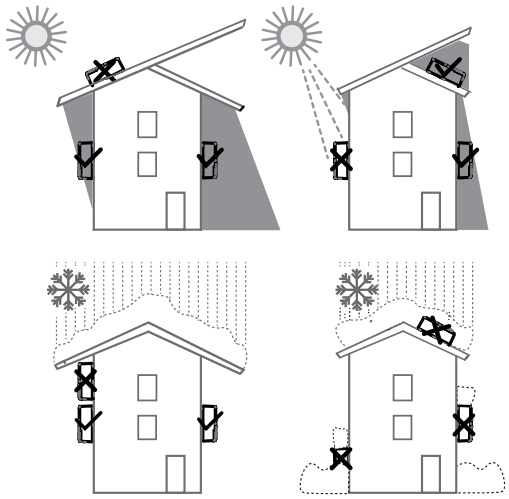

Abb. 7: Gerät bei Außeninstallation

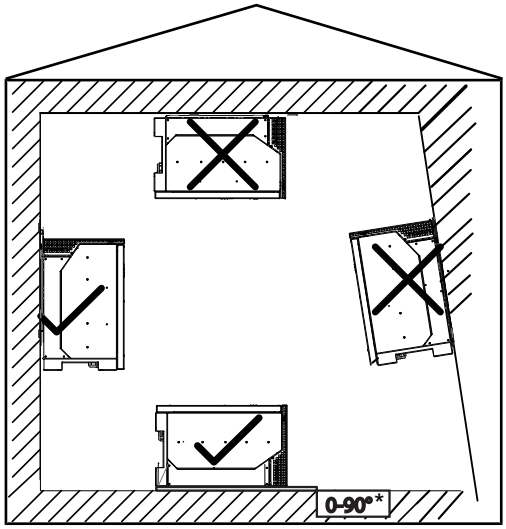

Abb. 8: Erlaubte Aufstelllage
***HINWEIS zu 0-90°**: Bei **0-10°** ist der Einsatz nur im Innenbereich oder durch Installation eines passenden Regenschutzes erlaubt.

6.2 Gerät auspacken

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Überlastung des Körpers.

Anheben des Gerätes, zum Transport, Ortswechsel und Montage kann zu Verletzungen führen (z. B. an Wirbelsäule).

1. Gerät nur an den vorgesehenen Eingriffen anheben.
2. Gerät muss von mindestens 3-4 Personen transportiert und montiert werden.
3. Gerätegewicht beachten sowie Hilfsmittel zur Absicherung verwenden.

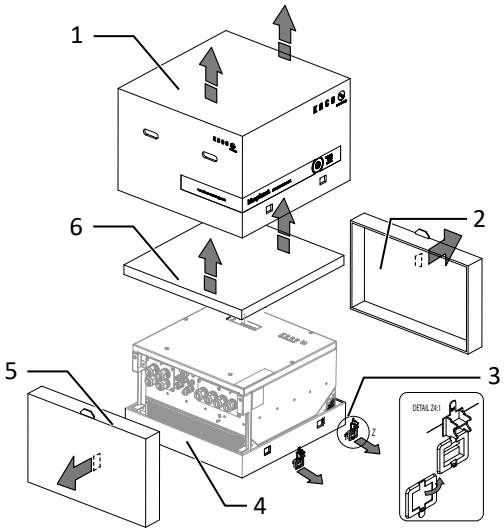

Abb. 9: Kartonage öffnen

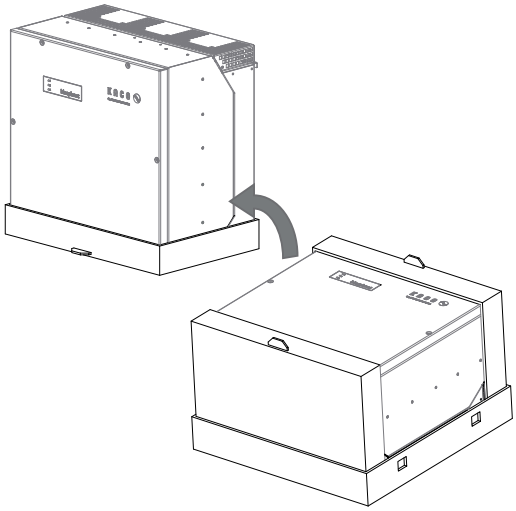

Abb. 10: Gerät aufrichten

Legende			
1	Haube	4	Bodenteil
2	Seitenteil oben	5	Seitenteil unten
3	Klemmverschluss (4x)	6	Kartonage mit Halterung und Montagesatz

↻ Gerät ist an den Montageort transportiert.

1. Kunststoffband von Palette und Verpackung lösen.
2. Klemmverschluss von Verpackung heraus ziehen.

3. Haube nach oben abnehmen und Kartonage mit Halterung und Zubehör zur Seite legen.
4. Gerät mit Bodenteil und Seitenteile aufrichten.
5. Oberstes Seitenteil und Bodenteil von dem Gerät entfernen.

⇨ Gerät ist in der korrekten Montagelage: Mit der Montage der Halterung fortfahren.

6.3 Halterung befestigen

⚠ WARNUNG

Gefahr bei Einsatz von ungeeignetem Befestigungsmaterial!

Bei Einsatz von ungeeignetem Befestigungsmaterials kann das Gerät herabfallen und Personen vor dem Gerät schwerwiegend verletzten.

1. Nur dem Montageuntergrund entsprechendes Befestigungsmaterial verwenden. Mitgeliefertes Befestigungsmaterial nur für Mauerwerk und Beton verwenden.
2. Gerät ausschließlich aufrecht hängend montieren.

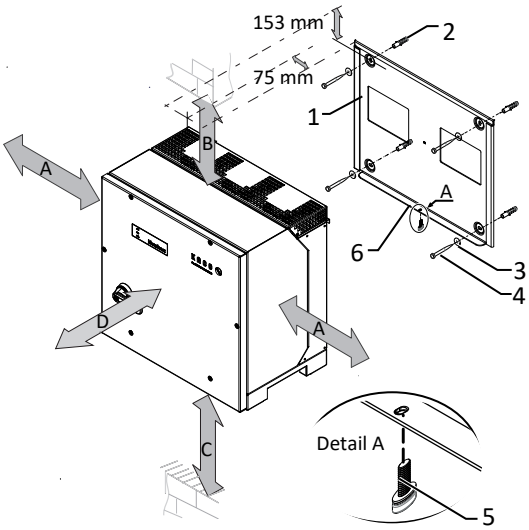

Abb. 11: Mindestabstände für Wandmontage

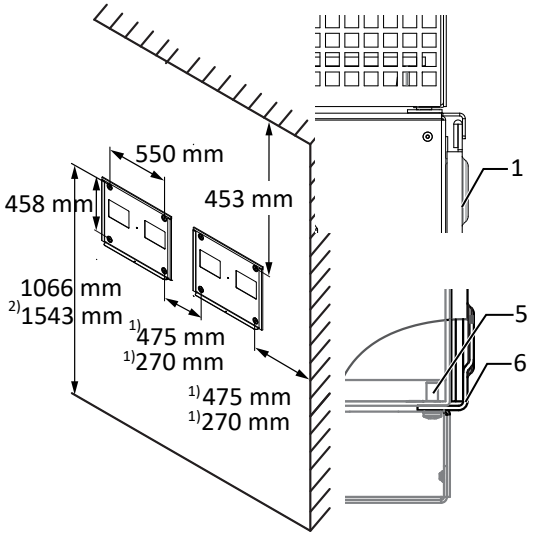

Abb. 12: Wandmontage

Legende			
1	Halterung	4	Schraube zur Befestigung (4x) [SW 13 / [Siehe Kapitel 6.3 Seite 17]!]
2	Dübel zur Befestigung [S12-Ø12 mm / 90 mm]	5	Schraube zur Sicherung (1x)
3	Sicherungsscheibe	6	Lasche zur Auflage des Gerätes
A	Mindestabstand: 120 mm	1)	Mindestabstand ohne Gerät:270 mm
	Empfohlener Abstand: 400 mm	1)	Empfohlener Abstand ohne Gerät:475 mm
B	Mindestabstand: 300 mm	-	-
C	Mindestabstand: 500 mm	-	-
D	Empfohlener Abstand: 1000 mm	2)	Empfohlener Abstand mit DC-Breaker:1543 mm

↻ Kartonage mit Halterung und Montagesatz aus der Verpackung entnommen und geöffnet.

1. Beschaffenheit und Mindestraumhöhe gemäß angegebenen Massangaben prüfen.
2. Aufhängeposition gemäß beiliegender Schablone an der Wandfläche markieren.

. **HINWEIS: Die Mindestabstände zwischen zwei Geräten bzw. dem Gerät und der Decke bzw. dem Boden, sind in der Zeichnung bereits berücksichtigt.**

3. Halterung mit geeignetem Befestigungsmaterial im Montagesatz an der Wand befestigen.

. **HINWEIS: Die korrekte Ausrichtung der Halterung beachten.**

⇨ Mit der Montage des Gerätes fortfahren.

DE

6.4 Gerät aufstellen und befestigen

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Anheben und Transportieren.

Durch unsachgemäßes Anheben kann das Gerät kippen und somit zum Absturz führen.

1. Gerät muss von mindestens 3-4 Personen transportiert und montiert werden.
2. Gerät immer senkrecht an den definierten Eingriffen anheben.
3. Aufstiegshilfe für die gewählte Montagehöhe verwenden.
4. Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe beim An- und Abheben des Gerätes tragen.

HINWEIS

Leistungsreduzierung durch Stauwärme!

Durch Nichtbeachtung der empfohlenen Mindestabstände kann das Gerät auf Grund von mangelnder Belüftung und damit verbundener Wärmeentwicklung in die Leistungsabregelung eintreten.

1. Mindestabstände einhalten und für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.
2. Im Betrieb müssen alle Gegenstände auf dem Gehäuse des Gerätes entfernt sein.
3. Sicherstellen, dass nach der Gerätemontage keine Fremdstoffe die Wärmeabfuhr behindern.

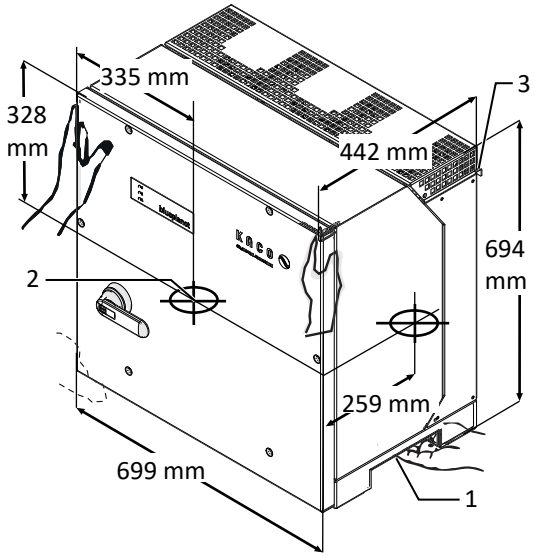

Abb. 13: Gerät am Eingriff anheben

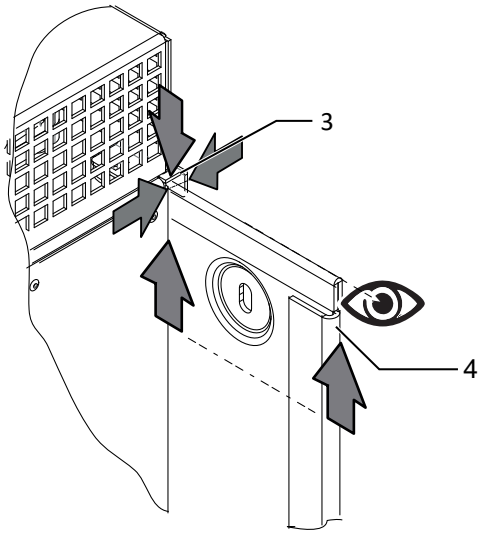

Abb. 14: Gerät in Halterung einhängen

Legende			
1	Eingriff	3	Winkel für Aufhängung
2	Schwerpunkt	4	Halterung

Gerät anheben und montieren

↻ Halterung montiert.

1. Gerät an den unteren seitlichen Eingriffen anheben und kopfseitig abstützen. Beachten Sie den Geräteschwerpunkt!
   . **HINWEIS: Gerät nicht am Deckel und Abdeckung anheben!**
2. Gerät über den Winkel zur Aufhängung in die obere Halterung einführen. Gerät vollständig auf den unteren Winkel aufsetzen, sodass Gerät bündig mit der Rückseite an der Halterung anliegt ([Siehe Abbildung 12 [▸ Seite 17]).
3. Beiliegende Schraube an der Lasche der Halterung einsetzen und Gerät zur Sicherung gegen Ausheben befestigen [🔧 T30 / 📶 2 Nm] ([Siehe Abbildung 11 [▸ Seite 17]).
   . **HINWEIS: Alternativ: An dieser Stelle kann die vorher beschriebene Schraube gegen eine Spezialschraube als Diebstahlschutz ersetzt werden.**

⇨ Gerät ist montiert. Mit der elektrischen Installation fortfahren.

DE

⚠ VORSICHT

Sachschäden durch sich bildendes Kondenswasser

Bei Vormontage des Gerätes kann Feuchtigkeit über die Staubschutz gesicherten Verschraubungen in den Innenraum gelangen. Das sich bildende Kondensat kann bei Installation und Inbetriebnahme zu Schäden am Gerät führen.

✓ Gerät bei Vormontage verschlossen halten und erst bei Installation den Anschlussbereich öffnen.

1. Verschraubungen durch Dichtabdeckungen verschließen.
2. Innenraum vor elektrischer Installation auf mögliches Kondenswasser prüfen und gegebenenfalls ausreichend abtrocknen lassen.
3. Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.

DE

7 Installation

7.1 Gerät öffnen

↻ Gerät an der Halterung montiert.

↻ Mögliche Feuchtigkeit auf Rahmen des Gehäusedeckels mit einem Tuch abwischen.

☞ Gehäusedeckel (1) über die 6 Schrauben (2) lösen und vorsichtig abnehmen [🛠 T_25]

☞ Beim Abstellen des Gehäusedeckels darauf achten das die Dichtungen und Lichtleiter nicht beschädigt oder verschmutzt werden.

⇨ Mit der Installation des Gerätes fortfahren.

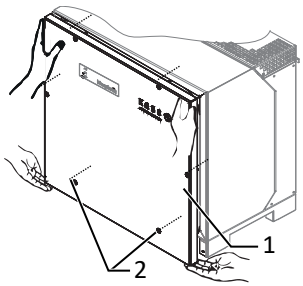

Abb. 15: Gehäusedeckel abnehmen

7.2 Anschlussbereich einsehen

Die Anschlussstelle für die AC-Versorgung befindet sich im inneren des Gehäuses. Die DC-Eingangsquelle wird ebenfalls im inneren des Gehäuses angeschlossen.

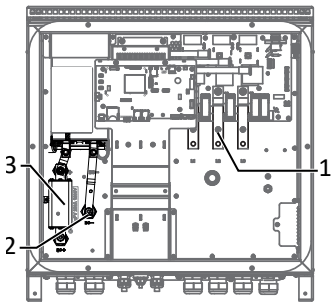

Abb. 16: Anschlussbereich M-Version

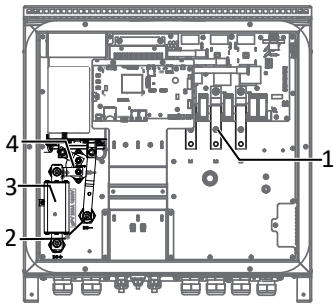

Abb. 17: Anschlussbereich L-Version

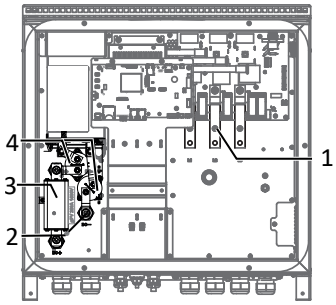

Abb. 18: Anschlussbereich XL-Version

Legende			
1	AC-Anschlussklemme	3	DC-Sicherung mit Anschlussklemme
2	DC-Anschlussstelle	4	DC-Lastrelais (für Vorladeeinheit)

7.3 Elektrischen Anschluss vornehmen

HINWEIS

Leitungsquerschnitt, Sicherungsart und Sicherungswert nach folgenden Rahmenbedingungen wählen:

Länderspezifische Installationsnormen; Leistungsklasse des Gerätes; Leitungslänge; Art der Leitungsverlegung; Lokale Temperaturen

HINWEIS

Da das Gerät bei einem Kurzschluss auf der DC-Seite den Kurzschlussstrom aus dem Netz nicht begrenzen kann, werden Fehler auf der DC-Seite durch die AC-seitige Absicherung in der Installation (bauseits) abgesichert.

Für die Gerätesicherheit wird der max. prospektive DC-Strom im Fehlerfall durch die interne DC-Sicherung begrenzt. Spezifikation der DC-Sicherung (F1):

- 250Adc Nennstrom
- Nennspannung (DC) > max. Batteriespannung
- Bruchkapazität: 30kA

Einsatz von z. B. Bussmann EATON PV-250A-2XL-3BU-15 (1500Vdc).

DE

7.3.1 Anforderung an Zuleitungen und Sicherung

DC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	240mm² (AL oder CU)
Min. Leitungsquerschnitt	gem. örtlicher Installationsnormen
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	16 - 28 mm
Kabelschuh Abmessung b breite max	42 mm
Abisolierlänge	Je nach Kabelschuh
Empfohlener Leitungstyp	Solarkabel
Kabelschuh Ø Anschlussbolzen	Bohrung für Schraube M10
Anzugsdrehmoment	30 Nm
Verschraubung für DC-Anschluss	M40
Drehmoment für Kabelverschraubung	10 Nm
AC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	240mm² (AL oder CU)
Min. Leitungsquerschnitt	gem. örtlicher Installationsnormen
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	16 - 28 mm
Abisolierlänge	Je nach Kabelschuh
Kabelschuh Ø Anschlussbolzen	Bohrung für Schraube M10
Anzugsdrehmoment	30 Nm
Anschluss Art	Kabelschuh (Je nach Kabelmaterial passenden Kabelschuh verwenden!)
Kabelschuh Abmessung b - Maximale Breite	42 mm
Schutzleiteranschluss	M10
Anzugsdrehmoment Schutzleiteranschluss	10 Nm
Absicherung bauseits in Installation (Max. Ausgang Überstromschutz)	max. 250A
Verschraubung für AC-Anschluss	M40
Drehmoment für Kabelverschraubung	10 Nm
Schnittstellen	
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	8 - 17 mm
Drehmoment für Kabelverschraubung	4 (M25) 1,5 (M16) Nm
RS485 Anschlussart	Federzugklemme
RS485 Klemme Leiterquerschnitt	0,25 - 1,5 mm²
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	(3x) 5 - 10 mm
Drehmoment für Kabelverschraubung	1,5 (M16) Nm
Ethernet Anschlussart	RJ45

DE

7.4 Gerät an das Versorgungsnetz anschließen

7.4.1 Netzanschluss vorbereiten

↻ Zeitbedarf für AC-Anschluss: 30 min

↻ Netznennspannung stimmt mit Typenschildangabe „VAC nom“ überein.

1. Kabelverschraubung für AC-Anschluss und PE-Erdung (Ground) lösen [✕W_46].
2. Dichtstopfen entnehmen.
3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen einführen.
4. AC-Leitungen abisolieren.
5. Einzelne Adern für L1 / L2 / L3 (ABC) und PE(Ground) abisolieren, sodass Litze und Isolierung im Schaft des Kabelschuhs aufgepresst werden kann

. **VORSICHT! Brandgefahr durch chemische Korrosion. Kabelschuhe müssen für verwendetes Leitermaterial und Kupfer-Stromschienen geeignet sein.** [4]

6. Kabelschuh aufpressen.
7. Schrumpfschlauch (nicht Lieferumfang) über den Schaft des Ringkabelschuhes der AC-Leitung ziehen.

. Eingangsplatte über die 6 Schrauben befestigen[✕T_30 / 6 Nm
HINWEIS: Bei Verwendung von Metallverschraubungen müssen Zahnscheiben unterlegt werden, um eine Gehäuseerdung herzustellen.

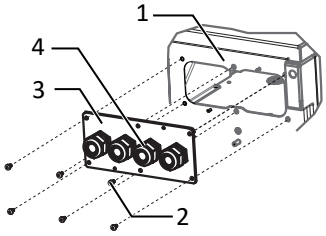

Abb. 19: AC Eingangsplatte lösen

1	Gehäuseboden – AC-seitig
2	Schrauben zur Befestigung
3	Eingangsplatte
4	Kabelverschraubung

7.4.2 Netzanschluss vornehmen

↻ **4-Leiter-Anschluss, TN, TT-System** ist vorbereitet.

1. Mutter mit Sicherungsscheibe an gekennzeichneten Erdungspunkt lösen.
2. Erdungskabel auf Erdungspunkt legen. Mit vorgesehener Mutter und Sicherungsscheibe befestigen [✕W_17 / 10 Nm]. [5]
3. Kabelschuh der Adern L1 / L2 / L3 entsprechend der Beschriftung an der Stromschiene auflegen und mit Schraube, Mutter und Sicherungsscheibe befestigen (Befestigungselemente im Lieferumfang) [✕W_17 / 30 Nm].
4. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
5. AC- Kabelverschraubungen festziehen [✕W_46 / 10 Nm].

⇨ Gerät ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

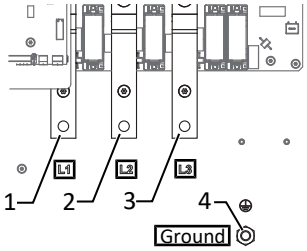

Abb. 20: AC-Netzanschluss 4-polig

1	L1 Stromschiene
2	L2 Stromschiene
3	L3 Stromschiene
4	Ground - Erdungspunkt

HINWEIS

Beachten Sie die allgemeine Erdungsempfehlung des vorhandenen Netzsystems.

HINWEIS

Bei hohem Leitungswiderstand, dass heißt bei großer Leitungslänge auf der Netzseite, erhöht sich im Betrieb der Spannungsabfall auf der Leitung über- bzw. Unterschreitet die Klemmenspannung den länderspezifischen Grenzwert, schaltet das Gerät ab.

1. Achten Sie auf ausreichend große Leitungsquerschnitte bzw. auf kurze Leitungslängen.

[4] Bei Einsatz von Aluminium-Kabelschuhe empfehlen wir die Verwendung von Kabelschuhe mit galvanischer Verzinnung oder Alternativ, AL-/CU-Kabelschuhe sowie passende AL-/CU- Unterlegscheiben.

Anderenfalls kann bei vorhandenen Elektrolyten (z. B. Kondenswasser) das Aluminium durch die Kupfer-Stromschiene zerstört werden.

[5] Bei Anschluss in einem TN-C-Netz ist das PEN Erdungskabel an den Ground Erdungspunkt anzuschließen.

DE

7.5 Batterie an das Gerät anschließen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Zuschalten der Batterien sowie Installationen von Zuleitungen können Lichtbögen entstehen, die zu schweren Personen und Sachschäden führen.

1. Vor Zuschalten der DC-Spannung interne Sicherung einlegen.
2. Schäden an DC-Leitung umgehend beseitigen.
3. Batterien müssen in der Schutzklasse I mit Potentialausgleich oder in der Schutzklasse II mit doppelt isolierter DC-Leitung ausgestattet werden.

⚠ VORSICHT

Gefahr durch Verpolung am DC-Anschluss

Das Gerät verfügt nicht über einen Verpolschutz des DC-Anschlusses. Dies kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

1. Polarität vor dem Anschluss der DC-Leitung mit einem geeigneten Messmittel prüfen.
2. Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Gerät durch die Garantieleistung nicht abgedeckt.

HINWEIS

Für die Montage der DC-Leitungen verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel sowie zum Gegenhalten ein Gabelschlüssel mit folgender Bezeichnung und Abmessungen:

1. Doppelmaulschlüssel, WM 16+17, metrisch **kurz** mit max. länge von 160 mm (Fa. GEDORE)

7.5.1 Mit Vorladeeinheit

HINWEIS

Gerätevariante L: Die Trennung erfolgt 1-polig.
Gerätevariante XL: Die Trennung erfolgt allpolig.

L & XL Variante

↻ Zeitbedarf für DC-Anschluss: 15 min

↻ Anschlussleitung mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.

1. Kabelverschraubung lösen [🔧W_46]
2. DC-Leitungen abmanteln.
3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
4. DC-Leitungen mit einem Ringkabelschuh M10 bestücken [Max. Breite b 42 mm].
5. Negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC- Anschluss anschrauben [🔧W17 / 📶 30 Nm].
6. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter anschrauben [🔧W16 / 📶 30 Nm].
7. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
8. Sicher stellen, dass Polarität richtig ist.
9. Kabelverschraubungen festziehen [🔧W_46 / 📶 10 Nm].

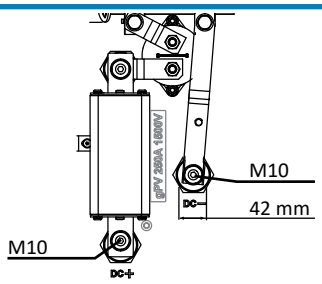

Abb. 21: DC-Anschluss L-Version

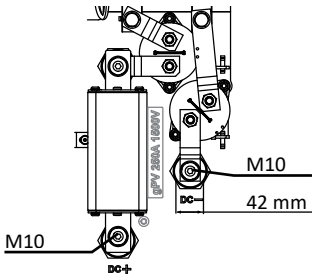

Abb. 22: DC-Anschluss XL-Version

DE

7.5.2 Ohne Vorladeeinheit

⚠ VORSICHT

Gefahr durch überschreiten des Einschaltstroms.

Das Gerät besitzt auf der DC-Seite keine Einschaltstrombegrenzung. Ein Überschreiten des maximal zulässigen Einschaltstroms von 300A kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

1. Der Einschaltstrom muss extern auf einen Max. Strom von 300A begrenzt werden. Die DC-Eingangskapazität des Gerätes beträgt ca. 550µF.
2. Nach einer Trennung des Gerätes von der Batterie kann der Zwischenkreis noch geladen sein. Auch in diesem Fall muss die Begrenzung des Einschaltstroms gegeben sein.
3. Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Gerät durch die Garantieleistung nicht abgedeckt.

M Variante

↻ Anschlussleitung mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.

1. Kabelverschraubung lösen [✕W_46].
2. DC-Leitungen abmanteln.
3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
4. DC-Leitungen mit einem Ringkabelschuh M10 bestücken [Max. Breite b. 28 mm]
5. Negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC- Anschluss anschrauben [✕W17 / 30 Nm].
6. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter anschrauben [✕W16 / 30 Nm]
7. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
8. Sicherstellen, dass Polarität richtig ist, und dass die Vorladung mit max. 300A gewährleistet ist.
9. Kabelverschraubungen festziehen [✕W_46 / 10 Nm].

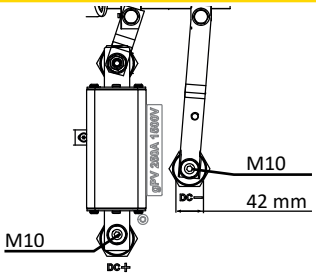

Abb. 23: DC- Anschluss M-Version

7.6 Überspannungsschutz einsetzen

AC-Überspannungsschutz

↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt und Gerät geöffnet [[Siehe Kapitel 7.1 Seite 20]].

↻ Bei Erstanlieferung Zwischensteckrahmen an AC-Überspannungsschutzmodul abziehen.

☞ Zwischensteckrahmen auf AC-Überspannungssockel aufsetzen und einrasten.

HINWEIS: Es werden unterschiedliche AC-Überspannungsschutzmodule verwendet. Die Bezeichnung auf der Platine muss mit dem Modul-Kürzel (GTD/MOV) übereinstimmen.

1. AC-Überspannungsschutzmodule einzeln in den AC-Überspannungssockel einsetzen.[Siehe Installationsanleitung im [Siehe Kapitel 4.4 Seite 13] Paket]
2. Festen Sitz aller Schutzelemente sicher stellen.
3. Jumper SPD-Monitoring für automatische Überwachung entfernen.

⇨ Mit der Installation des Gerätes fortfahren.

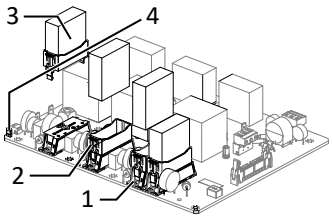

Abb. 24: AC-Überspannungsschutz nachrüsten

1	AC-Überspannungssockel
2	AC-Zwischensteckrahmen
3	AC-Überspannungsschutzmodul (4 Steckplätze)
4	Jumper SPD-Monitoring

Ethernet-Überspannungsschutz einbauen

↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.

1. Ethernet-Überspannungsschutzmodul auf der Hutschiene von oben nach unten einklemmen.
2. Das beigelegte Ethernetkabel mit einem Ethernetport der Kommunikationsplatine verbinden. [Siehe Installationsanleitung im [Siehe Kapitel 4.4 Seite 13] Paket]
3. Ethernet Leitung durch vorgesehene Kabelverschraubung führen und in Überspannungsschutzmodul einstecken.

⇨ Mit der Installation des Gerätes fortfahren.

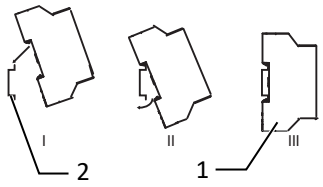

Abb. 25: Ethernet Überspannungsschutz einsetzen

1	Ethernet - Überspanungsschutzmodul (Optional)
2	Hutschiene

DE

7.7 Potentialausgleich herstellen

HINWEIS

Je nach örtlicher Installationsvorschrift kann es erforderlich sein das Gerät mit einem zweiten Erdungsanschluss zu erden. Hierfür kann der Gewindebolzen an der Unterseite des Gerätes verwendet werden.

↻ Gerät ist an der Halterung montiert.

1. Leitung für Potentialausgleich abisolieren.
2. Isolierte Leitung mit Ringkabelschuh M8 versehen.
3. Festen Sitz der angeschlossenen Leitung prüfen.

⇨ Gehäuse ist im Potentialausgleich einbezogen.

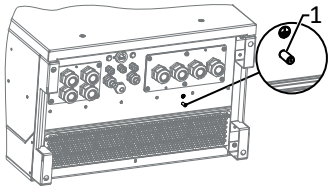

Abb. 26: Zusätzlicher Erdungspunkt

1 Erdungsbolzen

7.8 Schnittstellen anschließen

7.8.1 Übersicht

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzungen oder Tod durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Schnittstellenanschlüsse und Nichteinhaltung der Schutzklasse III.

1. An die SELV-Stromkreise (SELV:safety extra low voltage, Sicherheitskleinspannung) dürfen nur andere SELV-Stromkreise der Schutzklasse III angeschlossen werden.

⚠ VORSICHT

Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung

Bauteile im Inneren des Gerätes können durch statische Entladung irreparabel beschädigt werden.

1. ESD-Schutzmaßnahmen beachten.
2. Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren, indem Sie einen geerdeten Gegenstand anfassen.

Alle Schnittstellen befinden sich auf der Kommunikationsplatine (HMI-Platine) im Innenbereich des Gehäuses.

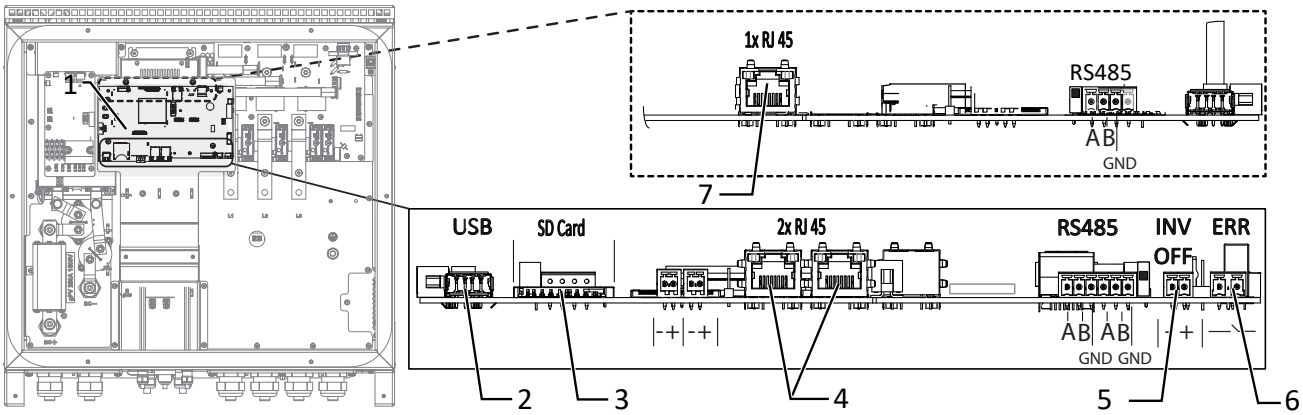

Abb. 27: Kommunikationsplatine (HMI-Platine)

1	Kommunikationsplatine	5	INV OFF - Anschluss für Fernsteuergeräte - 24V(+/-20%) /1A (mind. 15mA)
2	USB-Buchse	6	ERR – Anschluss für externe Netzschutzkomponente (Störmelderelais)
3	SD- Slot	7	Ethernet – Nur für Inbetriebnahme mittels statischer IP ([Siehe Kapitel 8.2.2 ▸ Seite 30])
4	Ethernet für Netzwerkanschluss DHCP		

DE

7.8.2 Leitungen einführen und verlegen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren von schadhafter Isolierung an den Netz und Batterie Anschlussleitungen.

1. Anschlussleitungen auf Beschädigung prüfen.
2. Alle Signalleitungen für Schnittstellen müssen mit dem beiliegenden Isolierschlauch, vor der Kabelverschraubung bis zur Anschlussstelle, fachgerecht ummantelt werden

↻ Zeitbedarf für Anschluss der Schnittstellenleitungen: 10 min

1. Hinweise für empfohlene Leitung bei verwendeter Schnittstelle beachten.
2. Deckel der Kabelverschraubung lösen [✕W_20].
3. Signalleitung in den Anschlussbereich durchführen.

⇨ Signalleitung eingeführt.

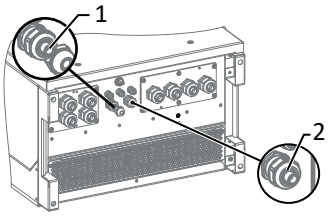

Abb. 28: Signalleitungen einfügen

1 Kabelverschraubung zur Durchführung der Ethernet-Leitung
2 Kabelverschraubung zur Durchführung der Signalleitung

Ethernet-Leitung einführen

1. Deckel der Kabelverschraubung lösen und abnehmen [✕W_29].
2. Dichteinsatz entnehmen.
3. Anschlusskabel durch den Deckel der Kabelverschraubung und den Dichteinsatz führen.
4. Dichteinsatz in die Kabelverschraubung einsetzen.
5. Anschlusskabel in den Anschlussbereich durchführen.

⇨ Ethernet-Leitung eingeführt.

7.8.3 Ethernet anschließen

HINWEIS

Der Anschlussstecker eines RJ45-Kabels ist größer als die Öffnung einer M25-Kabelverschraubung in eingebautem Zustand. Entfernen Sie daher den Dichteinsatz vor der Installation und führen Sie das Ethernet-Kabel außerhalb der Kabelverschraubung durch den Dichteinsatz.

HINWEIS

Verwenden Sie ein geeignetes Netzwerkkabel der Kategorie 7. Die maximale Distanz zwischen zwei Geräten beträgt 100 m (328 ft). Der Ethernet-Switch erlaubt die Repeater-Funktion und unterstützt Auto-Sensing. Beachten Sie die korrekte Belegung des Kabels. Sie können sowohl gekreuzte als auch 1:1 beschaltete Ethernet-Anschlusskabel verwenden.

↻ Anschlusskabel im Innenbereich des Gerätes.

1. Ethernet-Kabel an einem der beiden Ethernet-Ports auf der Kommunikationsplatine einstecken.
2. Festen Sitz am Anschlusskabel prüfen.

⇨ Weitere Signalleitungen anschließen.

Gerät mit dem Netzwerk verbinden

↻ Ethernet-Kabel am Gerät angeschlossen.

1. Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk oder einem Computer verbinden.
2. Ethernet-Einstellungen und Webserver im Menü Einstellungen konfigurieren.

7.8.4 Störmelderelais anschließen

Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt und mit „ERR“ oder „Relais“ auf der Platine gekennzeichnet.

Maximale Kontaktbelastbarkeit	
DC	30 V / 1A

↻ Deckel für Anschlussbereich geöffnet.

DE

1. Kabelverschraubung zur Durchführung der Signalleitung lösen [🔧W_20]
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen. [Siehe Kapitel 7.8.1 ▸ Seite 25]
4. Kabelverschraubung festziehen [🔧W_20 / 1,5 Nm]

7.8.5 Externe Netzschutzkomponente anschließen

HINWEIS

Der Digitaleingang des Gerätes ist vorgesehen für den Anschluss eines Powador-protect.

1. Beachten Sie hierzu den zugehörigen `Anwendungshinweis` unter `Downloads und Videos` in der Kategorie `PV-Zubehör - powador-protect`.
2. Bei Einsatz von Fremdfabrikaten oder im Mischbetrieb mit KACO-Wechselrichtern müssen zumindest für die Abschaltung der Fremdfabrikate Kuppelschalter eingesetzt werden.

Powador-protect anschließen

(nur bei 380/400V blueplanet 87.0TL3 / 92.0TL3 / 105TL3 / 100 NX3 / 125 NX3)

- ↻ Leitung zu externem Netzschutzgerät liegt am Gerät bereit.
- ↻ Deckel des Gerätes geöffnet.

1. Kabelverschraubungen lösen [🔧W_20]
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubungen führen.
3. Ader A (+) über die „DO1“-Anschlussklemme des Schutzgerätes mit der „INV OFF+“-gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Gerät verbinden.
4. Ader B (-) über die „GND“-Anschlussklemme des Schutzgerätes mit der „INV OFF-“-gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Gerät verbinden.
5. Die weiteren Geräte folgendermaßen miteinander verbinden:
   - Ader A (+) mit Ader A (+) und Ader B (-) mit Ader B (-).
6. Kabelverschraubung festziehen [🔧W_20 / 1,5 Nm]
7. Nach der Inbetriebnahme: Im Menüeintrag Eigenschaften / Funktionen den `externen` Überspannungsschutz - Powador-protect konfigurieren.

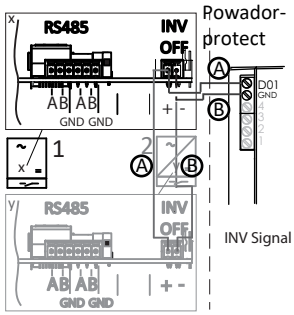

Abb. 29: Gerät mit Powador-Protect verbinden

Fremdgerät anschließen

HINWEIS: Bei Einsatz eines Fremdgeräts wird hierzu zusätzlich eine separate Spannungsversorgung benötigt. Fremdgeräte haben teilweise nur einen Öffner -Kontakt und liefern keine Spannung.

- ↻ Leitung zu externem Netzschutzgerät liegt am Gerät bereit.
- ↻ Externe Stromversorgung liegt am Netzschutzgerät bereit.
- ↻ Deckel des Gerätes geöffnet.

1. Kabelverschraubungen lösen [🔧W_20]
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubungen führen.
3. Verbinden sie den entsprechenden Ausgang des externen N/A Schutzes mit „INV_OFF+“, Betriebsanleitung des Fremdgerätes beachten.
4. Verbinden sie den entsprechenden Ausgang des externen N/A Schutzes mit „INV_OFF“-, -“, Betriebsanleitung des Fremdgerätes beachten.
5. Die weiteren Geräte folgendermaßen miteinander verbinden:
   - Ader A (+) mit Ader A (+) und Ader B (-) mit Ader B (-).
6. Nach der Inbetriebnahme: Im Menüeintrag Eigenschaften / Funktionen den `Externen` Überspannungsschutz - Fremdgerät konfigurieren.

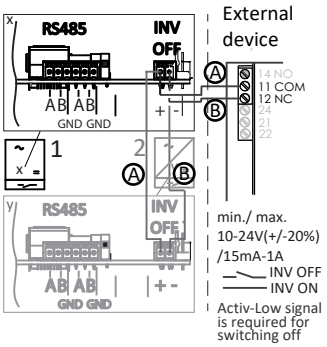

Abb. 30: Gerät mit externem Netzschutzgerät verbinden

DE

7.9 Anschlussbereich verschließen

↻ Netzanschluss ist vorbereitet.

1. Gehäusedeckel auf Gehäuse anheben und Schrauben zur Befestigung lose eindrehen.
2. Gehäusedeckel (1) mit allen 6 Schrauben (2) über Kreuz anziehen [T_25 / 5 Nm]

⇨ Gerät ist montiert und installiert.

⇨ Gerät in Betrieb nehmen.

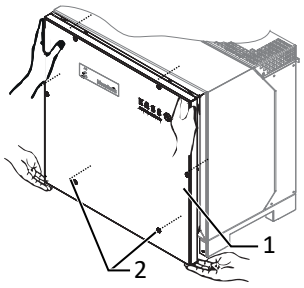

Abb. 31: Gehäusedeckel schließen

DE

8 Inbetriebnahme

8.1 Voraussetzungen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Gerätes an den Anschlüssen und Leitungen im Gerät an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen im Gerät.

1. Das Gerät darf ausschließlich von einer Fachkraft in Betrieb genommen werden.
2. Unautorisierte Personen sind von Gerät fern zu halten.

↻ Gerät ist montiert und elektrisch installiert.

↻ Die Batterie liefert eine Spannung, die oberhalb der konfigurierten Startspannung liegt.

1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
2. Batterie aktivieren und über externen DC-Trennschalter zuschalten.

⇨ Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.

⇨ Nach Betriebsunterbrechung: Gerät wartet auf Vorgabe des EMS/PMS

HINWEIS

Für die Inbetriebnahme des Gerätes wird ein mobiles Endgerät mit Wi-Fi Interface benötigt.

Die folgenden Funktionen sind nur über die WEB-Oberfläche möglich:

1. Erstinbetriebnahme
2. Parametrierung
3. Auf Werkseinstellung zurücksetzen.

HINWEIS

Verwendung eines geeigneten Webbrowsers

Für die Konfiguration des Gerätes über die Weboberfläche empfehlen wir die Verwendung eines aktuellen Firefox-, oder Chrome-Bowsers bzw. die auf den mobilen Endgeräten jeweils verfügbaren Standardbrowser.

8.2 Inbetriebnahmeoptionen

Option 1: Lokal geführte Inbetriebnahme per WIFI	– Installateur verbindet sich mit einem KACO-Wechselrichter über WIFI. – Installationsassistent führt interaktiv Inbetriebnahme Schritte durch.
Option 2: Lokal geführte LAN Verbindung	– Installateur verbindet sich mit einem KACO-Wechselrichter über LAN. – Installationsassistent führt interaktiv Inbetriebnahme Schritte durch.
Option 3: Lokale Inbetriebnahme mit vorkonfektionierter Konfiguration	– Installateur verwendet USB-Speicherstick, der bereits eine vorbereitete Konfiguration eines Gerätes enthält. – Das Gerät importiert diese Einstellungen und ist danach betriebsbereit.
Option 4: Inbetriebnahme in einem Netzwerk ohne Segment Controller	– Inbetriebnahme in bestehendem Netzwerk. – Installateur kann Inbetriebnahme mittels Installationsassistenten, wie in Option 1 beschrieben, durchführen. Das Gerät ist über seinen Hostnamen adressierbar.
Option 5: Zentrale Inbetriebnahme über Segment Controller	– Eine auf dem Segment Controller vorhandene Gerätekonfiguration kann auf mehrere KACO-Wechselrichter hochgeladen werden.

DE

	– Nach Aktivierung dieser Konfiguration sind die Geräte betriebsbereit.

Tab. 2: Inbetriebnahme-Varianten für Einzelgerät oder Anlagensegment

8.2.1 Inbetriebnahme über WIFI

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch den Aufbau eines KACO-Gerätes mit kabellos verbundenen Mobilegeräte.

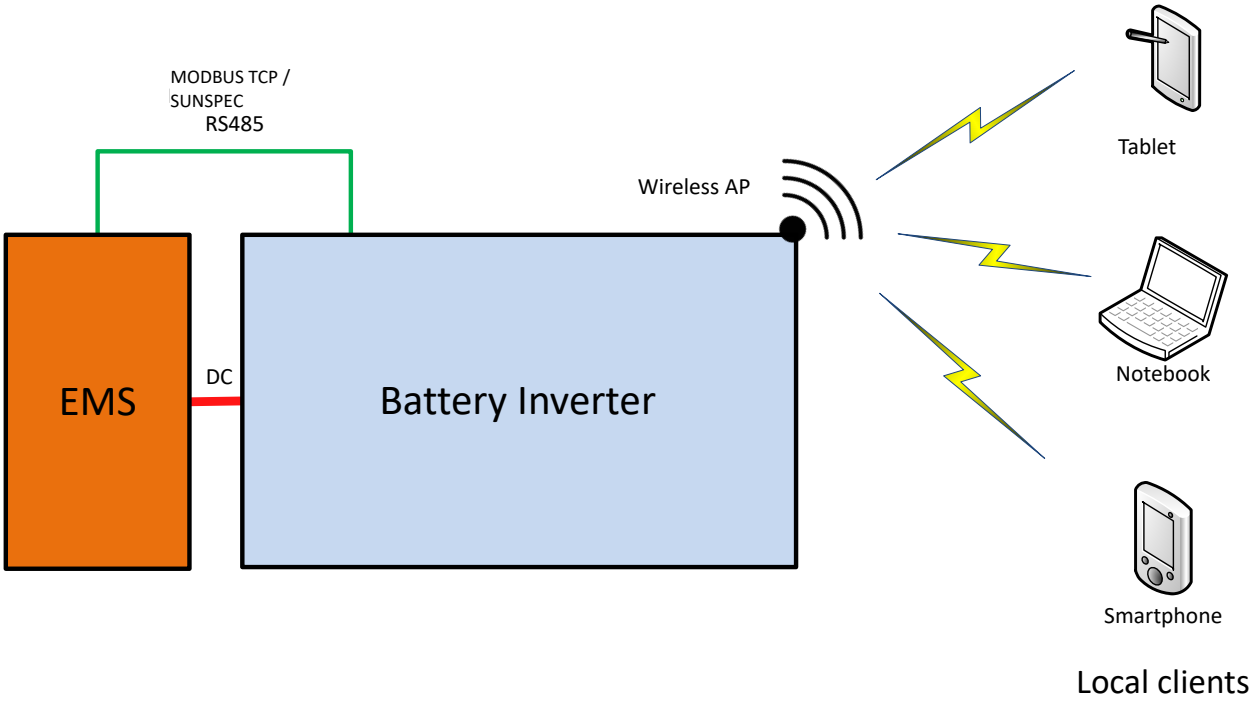

Abb. 32: Inbetriebnahme über WIFI Direktverbindung

Anwendungsfall

Die geplante Netzwerkinfrastruktur bzw. AC-Ankopplung ist noch nicht vorhanden, oder vollständig ausgebaut.

Für die Inbetriebnahme ist eine DC-Versorgung des KACO Gerätes ausreichend.

Benötigte Komponenten

- Wifi-fähiges Notebook, Tablet, oder Smartphone (Verwendung von Android, oder iOS-Geräten möglich).
- USB WiFi-Stick (KACO-Zubehör, Typ: WLAN Adapter Digitus 150N micro Artikel Nr.: 3013222)

Verbindungsaufbau zum KACO-Gerät über WiFi

☞ USB-WIFI-Stick am Gerät einstecken und mit Notebook oder Mobilgerät zu dem vom Gerät erzeugten Zugangspunkt verbinden. Die WIFI SSID entspricht der Seriennummer des Geräts, die auf dem Typenschild aufgedruckt ist.

☞ Name vom Zugangspunkt: <Gerätebezeichnung-Seriennummer> (z. B. „bg92-<Seriennummer>“ oder „bg137-<Seriennummer>“)

1. Passwort: kacowifi
2. Auf dem Endgerät den Browser starten und Servername a), oder Serveradresse b) eingeben:

☞ http:// 192.168.1.1

☞ Eingabe bestätigen.

⇨ Die Gerätekonfigurationsseite wird angezeigt.

1. Unter dem Icon Anmelden/Registrieren einloggen als:
2. Benutzername: user
3. Passwort: kaco-user
4. Neuen Benutzername und Passwort vergeben.

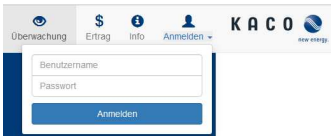

Abb. 33: Anmeldebildschirm

8.2.2 Inbetriebnahme über LAN Verbindung

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch den Aufbau eines KACO-Gerätes mit Stringsammler (SC) und direkt verbundenen Mobilgeräte über Ethernet.

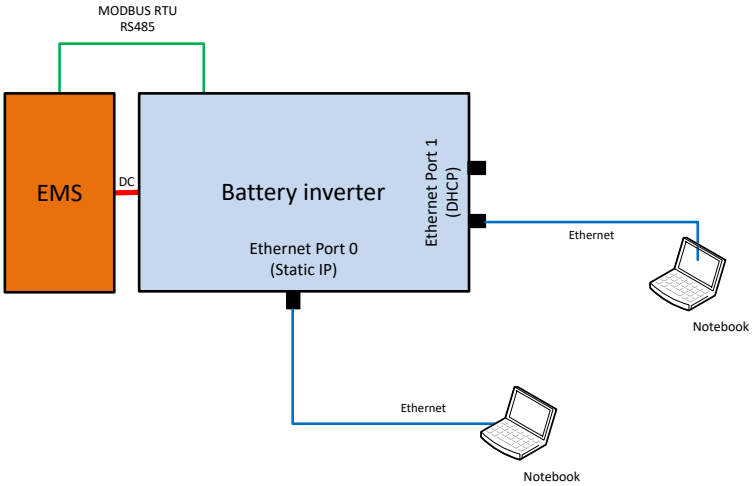

Abb. 34: Inbetriebnahme über Ethernet

Anwendungsfall

Die geplante Netzwerkinfrastruktur bzw. AC-Ankopplung ist noch nicht vorhanden, oder vollständig ausgebaut.

Für die Inbetriebnahme ist eine DC-Versorgung des KACO Gerätes ausreichend.

Benötigte Komponenten

- Notebook mit Ethernetschnittstelle
- Ethernetkabel (Patchkabel ungekreuzt)

Verbindungsaufbau zum KACO-Gerät

1. Zum Einstecken des Ethernetkabels muss das Gerät geöffnet werden! KACO empfiehlt deshalb aus Sicherheitsgründen die Ankopplung über WIFI.
2. Das Gerät bietet auf der Kommunikationsplatine 3 Ethernetports die verwendet werden können:

- Die 2 benachbarten geschirmten Ethernetports sind mit LAN1 und LAN2 bezeichnet. Diese Ports verfügen über einen internen Switch und erwarten im Auslieferungszustand eine IP-Adresse von einem DHCP-Server. Diese können deshalb nur verwendet werden, falls der angeschlossene PC einen DHCP-Service bereitstellt.
- Den mit CON700 bezeichneten Port, über den das Gerät mit der statischen IP-Adresse 169.254.1.1 angesprochen werden kann. Falls man sich für eine kabelgebundene Lösung entschieden hat, wäre diese Möglichkeit zu bevorzugen.

. **HINWEIS: Bitte auf keinen Fall das Ethernetkabel in die ungeschirmte, mit J200 bezeichnete RJ45 Buchse stecken, da dies in der Regel eine Schädigung der Leiterplatte zur Folge hat!**

1. Auf dem Endgerät den Browser starten und die Geräte IP-Adresse eingeben:
2. http://<Geräte-IP-Adresse> (falls LAN1, oder LAN2 Ports benutzt wurden)
3. http://169.254.1.1 (falls der mit CON700 bezeichnete Port verwendet wurde)

⇨ Gerätekonfigurationsseite wird angezeigt.

8.2.3 Inbetriebnahme über USB-Speicherstick

Anwendungsfall

Installateur hat eine vorbereitete Gerätekonfiguration auf einem USB-Speicherstick vorbereitet (z. B. eine solche die er sich bei einer geführten Installation vom Gerät hochgeladen hat, oder eine die ihm ein Dritter zur Verfügung gestellt hat).

Benötigte Komponenten

- USB-Speicherstick mit vorbereiteter Inbetriebnahme Konfigurationsdatei.

Ablauf

1. USB-Speicherstick in USB-Buchse auf der Unterseite des Gerätes einstecken.

   ⇨ Das Gerät prüft die gespeicherte Konfiguration und gibt mittels der Geräte frontseitigen LED´s einen Blinkcode aus, der Rückschlüsse über die Gültigkeit der Konfiguration erlaubt ([Siehe Kapitel 9.2 Seite 35]).
2. Bei gültiger Konfiguration werden die Parameter übertragen.

⇨ Nach der Übernahme der Parameter und einem Geräteneustart geht das Gerät in Betrieb.

DE

8.2.4 Inbetriebnahme eines Netzwerkes

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch den Aufbau eines KACO-Gerätes mit Stringsammler (SC) und einer externen Netzwerkverbindung

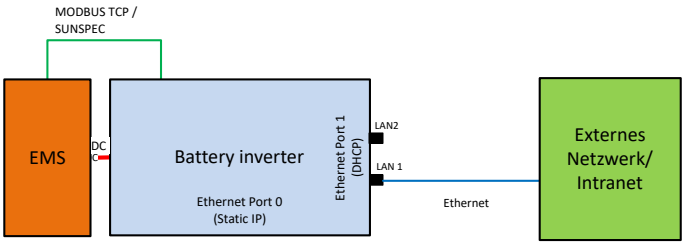

Abb. 35: Inbetriebnahme über externes Netzwerk

Anwendungsfall

Soll das Gerät in ein bestehendes Netzwerk integriert werden, so sollte die in der Abbildung dargestellte Konfiguration verwendet werden. Dabei ist es gleichgültig ob der LAN1-Port, oder LAN2-Port verwendet wird.

Benötigte Komponenten

- Notebook das im externen Netzwerk angemeldet ist.
- Ethernetkabel (Patchkabel ungekreuzt)

Verbindungsaufbau zum KACO-Gerät

1. Zum Einstecken des Ethernetkabels muss das Gerät geöffnet werden! Das Gerät bietet auf der mit bezeichneten Leiterplatte 3 Ethernetports die verwendet werden können. Für den vorliegenden Anwendungsfall sollte nur einer der 2 benachbarten geschirmten Ethernetports (mit LAN1 und LAN2 bezeichnet) verwendet werden. Diese Ports verfügen über einen internen Switch und erwarten im Auslieferungszustand eine IP-Adresse von einem DHCP-Server.

. **HINWEIS: Bitte auf keinen Fall das Ethernetkabel in die ungeschirmte, mit J200 bezeichnete RJ45 Buchse stecken, da dies in der Regel eine Schädigung der Leiterplatte zur Folge hat!**

2. Auf der externen Netzwerkseite eine funktionsfähige Ethernetbuchse verwenden.
3. Eventuell sind im externen Netzwerk noch zusätzliche Konfigurationsmaßnahmen auf IT-Seite erforderlich, damit das Gerät eine IP-Adresse zugeteilt bekommt.
4. Danach auf dem Endgerät den Browser starten und die Geräte-IP-Adresse eingeben:
   - ⇨ http://<Geräte-IP-Adresse>
   - ⇨ Die IP-Adresse kann entweder vom Netzwerkadministrator erfragt, oder durch einen IP-Scanner-Tool ermittelt werden.

↻ http://bg137-137TL01234567 *bzw*. http://bg92-92-0TL01234567 [6]

☞ Falls dies nicht erfolgreich ist, bitte den vollständigen Domainnamen nutzen: http://bp137-137TL01234567<DomainnameExternesNetzwerk> oder http://bg92-92-0TL01234567<DomainnameExternesNetzwerk>

[6] Ist in der Geräteseriennummer ein „.“-Punkt enthalten, so wird dieser „.“-Punkt im Hostnamen durch ein „-“-Bindestrich ersetzt, da gemäß RFC229 Hostnamen keine „.“-Punkte enthalten dürfen.

Für lokale Hostnamen sind nur Zeichen aus dem Bereich [a-z], [A-Z], sowie das Minuszeichen zugelassen.

DE

9 Konfiguration und Bedienung

9.1 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Start zeigt das Gerät den Konfigurations-Assistenten an. Er führt Sie durch die für die Erstinbetriebnahme notwendigen Einstellungen.

HINWEIS

Der Konfigurations-Assistent erscheint nach seinem erfolgreichen Abschluss bei einem Neustart des Gerätes nicht erneut. Sie können die Ländereinstellung anschließend nur über das kennwortgeschützte Parametermenü ändern. Die weiteren Einstellungen bleiben weiterhin über das Einstellmenü veränderbar.

HINWEIS

DC-Stromversorgung während Erstinbetriebnahme sicherstellen.

Die DC-Stromversorgung muss während der Erstinbetriebnahme sichergestellt sein. [7]

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

Nach erfolgreicher Autorisierung und Auswahl des Hauptmenüeintrags - Konfiguration , wird direkt der Installationsassistent aufgerufen (sofern sich das Gerät noch im Auslieferzustand befindet und die Inbetriebnahme noch nicht durchgeführt wurde).

Der Installationsassistent kann aber auch zu einem späteren Zeitpunkt neu aufgerufen werden um an der ursprünglichen Konfiguration noch Änderungen durchzuführen.

Die Installation besteht aus mehreren Schritten, die im Folgenden aufgeführt sind.

Schritt: Sprachauswahl

↻ Der Installationsassistent wurde gestartet oder neu gestartet.

1. `Menüsprache` über das Dropdownmenü auswählen.
2. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

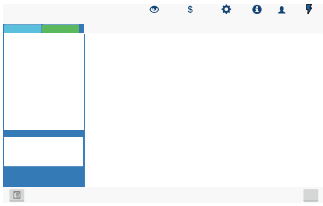

Abb. 36: Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 ▸ Seite 40]

Schritt: Länderkonfiguration

↻ Die Sprachauswahl wurde durchgeführt.

1. `Land` und `Netztyp` über die Dropdownmenü auswählen.
2. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

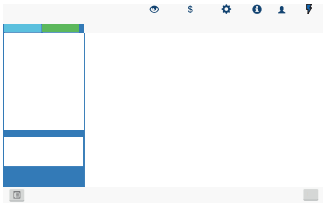

Abb. 37: Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 ▸ Seite 40]

[7] Die Konfiguration der Netzparameter ist nur mit DC-Spannung möglich. Alle weiteren Parameter lassen sich auch nur über eine vorhandene AC-Spannung konfigurieren.

DE

Schritt: Netzwerkparameter

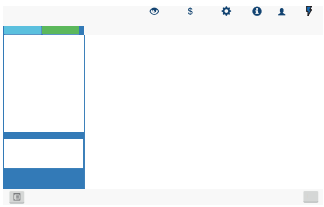

Abb. 38: Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 40]

↻ Das Land und der Netztyp wurde festgelegt.

. **HINWEIS: Standardmäßig erfolgt die Vergabe der IP-Adressen über den Anlagen DHCP-Server.**

. **HINWEIS: Falls statische IP-Adressen gewünscht sind, müssen Sie diese vergeben.**

. **VORSICHT! In diesem Fall ist dann keine Verteilung der Konfiguration über den Segment Controller mehr möglich, da diese dann Bestandteil der Konfiguration wären und letztendlich alle Wechselrichter im gleichen Segment die gleiche IP-Adresse konfiguriert bekämen.**

1. `DHCP` aktivieren oder `IP Adresse` bei deaktiviertem DHCP eintragen.
2. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

Schritt: Lokalisierung

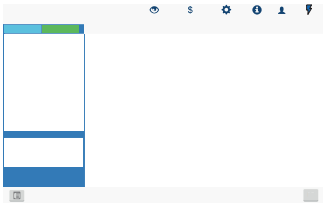

Abb. 39: Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 40]

↻ Netzwerkparameter wurden eingestellt.

1. `Datum`, `Zeit und Zeitzone` einstellen oder Synchronisierung mit dem Client veranlassen.
2. **HINWEIS: Die Synchronisierung erfordert die Aktivierung eines NTP Server** [8]
3. Temperatureinheit über das Dropdownmenü auswählen.
4. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

Schritt: Modbus

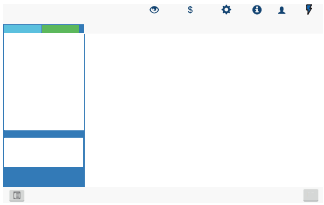

Abb. 40: Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 40]

↻ Vorhandene Portalkonfiguration abgeschlossen.

. **HINWEIS: Das Gerät unterstützt MODBUS/TCP und die üblichen SUNSPEC Modelle. Bei Sicherheitsbedenken können Schreibzugriffe deaktiviert werden.**

1. `Modbus-Port` definieren und `Lese-/Schreibzugriff` festlegen.
2. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

Schritt: Optionale Parameter

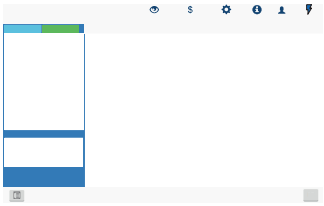

Abb. 41: Menüeintrag: Nur im Installationsassistent!

↻ Modbus wurde definiert.

. **HINWEIS: Über die Plant-ID kann das Gerät, mit einer folgenden Firmware Version, automatisch in der Cloud/Portal erkannt und der entsprechenden Anlage zugeordnet werden.**

1. Gerätename eintragen über den das Gerät im Netzwerk erreichbar ist.

. **HINWEIS: Die Koordinaten kennzeichnen den Geräte-Installationsort.**

2. Aktionsfeld bestätigen.

⇨ Der `Weiter` Button springt zum nächsten Installationsschritt.

[8] Dieser ist vorzugsweise auf einer Anlagenkomponente zu installieren. Es kann aber auch ein im Internet lokalisierter NTP-Server gewählt werden, sofern das Gerät direkten Internetzugriff besitzt.

DE

Schritt: Finalisieren

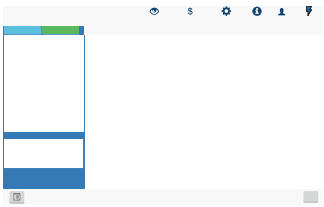

Abb. 42: Menüeintrag: Nur im Installationsassistent!

↻ Optionale Parameter definiert.

1. Installationsreport erzeugen (beinhaltet die Auflistung aller relevanten Parameter für Abnahmezwecke)
2. Name für Geräte-Installations-Report festlegen.
3. Aktionsfeld bestätigen.

HINWEIS: Alle Einstellungen können auch auf ein weiteres Gerät der gleichen Geräteserie übertragen werden (Vorausgesetzt es werden keine individuellen Parameter benötigt, wie. z. B. statische IP-Adresse).

1. Optional: Aktuelle Geräteeinstellungen auf den Client exportieren.
2. Gerätekonfiguration erfolgreich abgeschlossen. Bitte klicken sie auf "Abschließen" um das Gerät in den Betriebsstatus zu setzen.

⇨ Die Erst-Inbetriebnahme ist abgeschlossen. Zugriff auf Gerät(e) festlegen und über den Benutzerbereich AC-„Netz zuschalten“.

9.2 Signalelemente

Die 3 LEDs an dem Gerät zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an. Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:

LED leuchtet LED blinkt LED leuchtet nicht

Betriebszustand	LED Status			Beschreibung
	⏻	📡	⚠	
Start	🟢	⚪	⚪	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC- -Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung. Blinkt die LED wird die interne Kommunikation zwischen den Komponenten aufgebaut. Nach dem Blinken ist das Gerät einspeisebereit. Blinkt die LED dauerhaft weiter, ist die interne Kommunikation gestört.
Einspeisebeginn	🟢	🟢	⚪	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Netzbetrieb“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade-/Entladeleistung wird über die Web-Oberfläche angezeigt. Der Kuppelschalter / Interfaceswitch schaltet hörbar zu.
Einspeisebetrieb mit reduzierter Leistung	🟢	🟢 (blinkt)	⚪	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Netzbetrieb“ blinkt, da einer der Modi: interne Leistungsreduktion, externe Leistungsreduktion, Blindleistungsanforderung oder Inselbetrieb ansteht. Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade-/Entladeleistung wird über die Web-Oberfläche angezeigt. Der Kuppelschalter / Interfaceswitch schaltet hörbar zu.
Kein Netzbetrieb	🟢	⚪	⚪	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet.
Störung	⚪	⚪	⚪	Keine LED leuchten. Störung am Gerät oder AC/DC-Quelle
Störung	⚪	⚪	🔴	Die rote LED „Störung“ leuchtet. Störung an AC-/DC-Quelle Bedingte Sonderfälle:

DE

Betriebszustand	LED Status	Beschreibung
		– Es liegt keine DC-Spannung an (z. B. DC-Trennschalter geöffnet) – DC-Spannung zu niedrig (<Startspannung) – DC-Spannung liegt an (>Startspannung), aber Kommunikationsverbindung zwischen Frontend (Bedieneinheit) und Backend (Kontrolleinheit) ist gestört, oder unterbrochen.

Die 3 LEDs melden bei eingestecktem USB-Stick ebenfalls den **Firmware-Updatevorgang**. Die LEDs können hierzu weitere Zustände annehmen:

LED blick schnell	LED blinkt langsam	LED blinkt abwechselnd

Betriebszustand	LED Status	Beschreibung
Vorgang in Betrieb		Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn Gerät einsatzbereit ist. **Hinweis**: Bei Update über Webserver und parallel eingestecktem USB-Stick verharrt das Gerät, bis USB-Stick entfernt wird bzw. führt dann einen Reset aus und startet erneut.
Vorgang wurde gestartet (Initialisierung)		Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken **abwechselnd schnell**. **Hinweis:** Vorgang wird bei Firmware-Update bis zu 5 min oder bei Parameter-Updates bis zu 30 sec. andauern.
Vorgang wird eingeleitet (Update)		Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken **schnell**.
Vorgang ist erfolgreich abgeschlossen		Die grüne LED „Betrieb“ und die grüne LED „Einspeisung“ blinken **gleichzeitig langsam**. **Hinweis**: Prüfen Sie die neue SW-Version über die Weboberfläche Desktop.
Störung		Die rote LED „Störung“ **blinkt langsam**. **Hinweis**: Vorgang wurde nicht erfolgreich beendet, oder eine Zeitüberschreitung ist aufgetreten. **Achtung:** Bei Abziehen des USB-Sticks während der Initialisierungsphase wird Gerätestörung ausgelöst. Durch Einstecken des USB-Sticks wird Geräteneustart eingeleitet.
Keine Störung		Kein Fehler vorhanden.

9.3 Bedienoberfläche

HINWEIS

Die Werte für den Zustand ihrer angeschlossenen Batterie werden direkt vom EMS übermittelt. Für Richtigkeit können wir keine Gewährleistung ausgeben.

DE

Abb. 43: Oberfläche für Monitoring

Bereich	Beschreibung
Basislayout – 1. Reiter	Anzeige des aktuellen Blindleistungsfaktors Anzeige der aktuellen Leistung
Basislayout – 2 Reiter	Anzeige der AC und DC- Spannungen
Basislayout – 3. Reiter	Aktuelle Messwerte mit Exportfunktion

Tab. 3: Beschreibung der Bereiche

DE

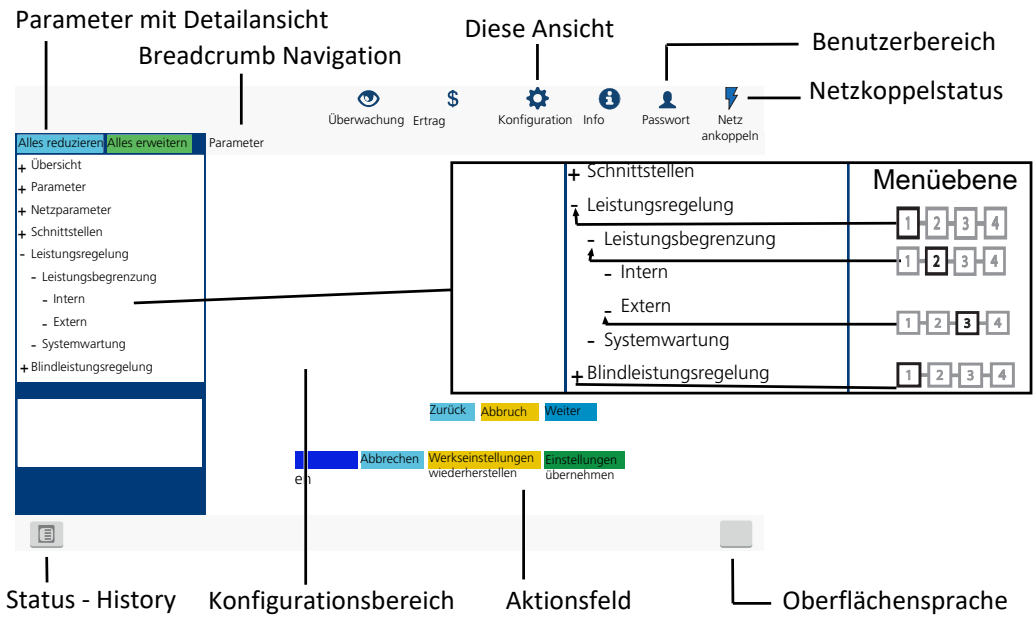

Abb. 44: Oberfläche für Parametrierung

Bereich	Beschreibung
Menüleiste Symbolleiste	Menüs und Befehle zur Bedienung der Oberfläche.
Anwendungsbereich	Anzeige von Parameterwerten, Graphen oder Eingabemöglichkeiten entsprechend der gewählten Ansicht, Funktion und Parameter.
Navigationsbereich	Anzeige der Benutzerebene und Fehlermeldungen. Auswahl angeschlossener Schnittstellen. Auswahl angeschlossener Geräte an der Schnittstelle. Auswahl von Funktionen entsprechend des gewählten Parameters.

Tab. 4: Beschreibung der Bereiche

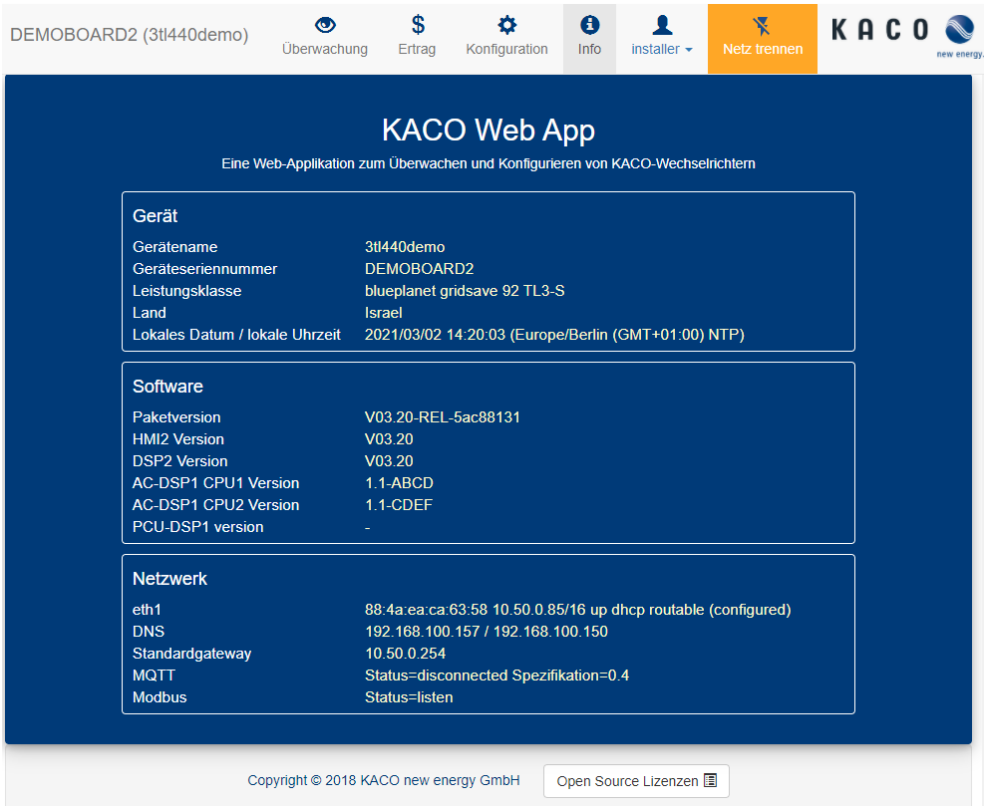

Abb. 45: Oberfläche für Gerät und Hardwareinfos

Bereich	Beschreibung
Gerät	Anzeige der Seriennummer, Gerätename, Netztyp, lokaler Installationsort und Zeit
Software	Anzeige des installierten Firmware-Pakets
Netzwerk	Anzeige der aktuellen Netzwerkparameter

Tab. 5: Beschreibung der Bereiche

9.4 Menüstruktur

HINWEIS

Verwendung eines geeigneten Webbrowsers

Für die Konfiguration des Gerätes über die Weboberfläche empfehlen wir die Verwendung eines aktuellen Firefox-, oder Chrome-Bowsers bzw. die auf den mobilen Endgeräten jeweils verfügbaren Standardbrowser.

9.4.1 Erträge über Web-Oberfläche

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Tagesansicht	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. ☞ Einen Tag auswählen. ⇨ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
		Wochenansicht	**HINWEIS: Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.** ☞ Eine Woche auswählen. ⇨ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
		Monatsanzeige	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. ☞ Einen Monat auswählen. ⇨ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Jahresansicht	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. ☞ Ein Jahr auswählen. ⇨ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
		Export / Drucken Print PNG | PDF | JPEG | SVG | GIF	**HINWEIS: Möglichkeit zum Ausdrucken oder Speichern des Diagramms.** 1. Ausgabeformat auswählen. 2. Speicherort festlegen.

9.4.2 Konfiguration über Web-Oberfläche

HINWEIS

Zu den Parametern im Kapitel Menü ‚sind weitere Parameter verfügbar, die nur über die Web-Bedienoberfläche zugängig sind. Aktivieren Sie hierzu die `Fern-Konfiguration` im `Netzwerk` unter `Webserver` und tragen in ihrem Browser die Geräte-IP Adresse ein.

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Übersicht	Eingabemasken zur Grundeinstellung
		Lokalisierung Status	1. Gewünschte Sprache der Bedienoberfläche wählen. 2. Aktuelles Datum auswählen und Uhrzeit eingeben oder den Button „ Synchronisieren Sie jetzt mit dem Clientgerät„ drücken. 3. Zeitzone wählen. 4. Temperatur Einheit festlegen. 5. Gerätename eingeben. 6. Längen und Breitengrad des Geräteortes eintragen. 7. Anlagen ID eintragen. 8. Aktionsfeld bestätigen.
		AC-Einstellungen	Eingabemasken für Netzparameter
		Land & Netztyp	**HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Gerätes. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.** 1. Land und Netztyp auswählen. 2. Beachten Sie den Hinweis auf [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 63]
		Netznennspannung & Netznennfrequenz Status	☞ Optional Netznennspannung festlegen. **HINWEIS: Falls die Netzfrequenz um mehr als 9,5Hz von der Netznennfrequenz abweicht schaltet das Gerät ab.** 1. Optional Netznennfrequenz auswählen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Abschalteinstellungen	**HINWEIS: Abschaltung nach generischen Parametern, Frequenz oder Spannung aktivieren.**

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Allgemeine Parameter	**HINWEIS: Möglichkeit zur Standard Schutzabschaltung**
	1 2 3 4	Schutzabschaltung mit beabsichtigter Verzögerung ☐☰ ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	1. Bei Bedarf verzögerte Abschaltung aktivieren. 2. Aktionsfeld bestätigen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Frequenz		**HINWEIS: Möglichkeit zur Überwachung der Frequenzabschaltung**
	1 2 3 4	Überwachung Unterfrequenzabschaltung Status		☞ Bei Bedarf aktivieren.
	1 2 3 4	Anzahl Unterfrequenzabschaltlevels 1- 5 / 2 / 1		☞ Anzahl der Stützlevels festlegen.
	1 2 3 4	Unterfrequenzabschaltung Level 1 45 – 65 [Hz] / 47.5 [Hz] / 0.01 Unterfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 1 0– 100000 [ms] / 100 [ms] / 1		**HINWEIS: Befindet sich die Netzfrequenz im Deaktivierungsbereich für die Dauer der Deaktivierungszeit, wird die Funktion deaktiviert.** ☞ Bereich und Abschaltzeit definieren.
	1 2 3 4	Unterfrequenzabschaltung Level 2 - 5 42.5 – 65 [Hz] / 47.5 [Hz] / 0.01 Unterfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 2 – 5 0– 100000 [ms] / 100 [ms] / 1		
	1 2 3 4	Überwachung Überfrequenzabschaltung Status		☞ Bei Bedarf aktivieren.
	1 2 3 4	Anzahl Überfrequenzabschaltlevels 1- 5/ 2 / 1		☞ Anzahl der Stützlevels festlegen.
	1 2 3 4	Überfrequenzabschaltung Level 1 45.0– 66 [Hz] / 51.5 [Hz] / 0.01 Überfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 1 0 – 1000000 [ms] / 100 [ms] / 1		**HINWEIS: Befindet sich die Netzfrequenz im Deaktivierungsbereich für die Dauer der Deaktivierungszeit, wird die Funktion deaktiviert.** 1. Bereich und Abschaltzeit definieren. 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	Überfrequenzabschaltung Level 2 – 5 45,0– 66 [Hz] / 51.5 [Hz] / 0.01 Überfrequenzabschaltzeit Abschaltlevel 2 – 5 0 – 1000000 [ms] / 100 [ms] / 1		

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Spannung		**HINWEIS: Möglichkeit zur Überwachung der Spannungsabschaltung**
		Überwachung Unterspannungsabschaltung Status		☞ Bei Bedarf aktivieren.
		Anzahl Unterspannungsabschaltlevels 1- 5 / 2 / 1		☞ Anzahl der Stützlevels festlegen.
		Unterspannungsabschaltung Level 1 10 – 100 [% U_{nom}] / 80 [% U_{nom}] / 0.1 Unterspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 1 0–180000 [ms] / 1000 [ms] / 1		☞ Bereich und Abschaltzeit definieren.
		Unterspannungsabschaltung Level 2 – 5 10 – 100 [% U_{nom}] / 45 [% U_{nom}] / 0.1 Unterspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 2 – 5 0–180000 [ms] / 300 [ms] / 1		
		Überwachung Überspannungsabschaltung Status		☞ Bei Bedarf aktivieren.
		Anzahl Überspannungsabschaltlevels 1- 5 / 2 / 1		☞ Anzahl der Stützlevels festlegen.
		Überspannungsabschaltung Level 1 100 – 125 [% U_{nom}] / 110.0 [% U_{nom}] / 0.1 Überspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 1 0–180000 [ms] / 20000 [ms] / 1		1. Bereich und Abschaltzeit definieren. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Überspannungsabschaltung Level 2 – 5 100 – 125 [% U_{nom}] 114.8 [% U_{nom}] / 0.1 Überspannungsabschaltzeit Abschaltlevel 2 bis 5 0–180000 [ms] / 100 [ms] / 1		

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	10 Min. Mittelwert	**HINWEIS: Beobachtung einer Abweichung im durchschnittlichen Spannungswert von 10 Minuten.** ☞ Bei Bedarf aktivieren.
	1 2 3 4	Beobachtung 10 Minuten Mittelwert Netzspannung ☑☐ Status 10-Minuten-Mittelwert ⚙ 100 – 125 [% Unom] / ◦ 125.0 ⏚ 0,1 %	☞ Spannung in % über die Mittelwertbildung einstellen.
	1 2 3 4	Inselnetzerkennung	**HINWEIS: Netzbetreiber fordern die Abschaltung des Gerätes bei Inselnetzerkennung. Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.5 ▸ Seite 85]
	1 2 3 4	Modus ☑☐ Aus / ROCOF / ROCOF erweitert / Frequenzdrift ☑☐ Passwortschutz	**HINWEIS: Funktion ist werkseitig aktiv und darf nur bei autarkem Inselbetrieb (ohne Netz) deaktiviert werden.** 1. Modus wählen und Menüeinträge beachten. 2. Gegebenenfalls Passwortschutz aktivieren. 3. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	ROCOF ☑☐ Passwortschutz	☞ Passive Netzbeeinflussung durch Auflegen einer Frequenz aktivieren.
		ROCOF erweitert ☑☐ Passwortschutz	☞ Aktive Netzbeeinflussung durch Auflegen einer Frequenz aktivieren.
	1 2 3 4	ROCOF-Schwelle Stufe 1 Wert ⚙ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / ⏚ 0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Wert ⚙ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / ⏚ 0.1	☞ Schwellwert für ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 1 Zeit ⚙ 100 – 5000 [ms] / ⏚ 0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Zeit ⚙ 100 – 5000 [ms] / ⏚ 0.1	☞ Zeitwert für ROCOF festlegen.
	1 2 3 4	ROCOF erweitert	**HINWEIS: Aktive Detektierung nach Überschreitung der ersten Schwelle.**
	1 2 3 4	ROCOF-Schwelle Stufe 1 Wert ⚙ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / ⏚ 0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Wert ⚙ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / ⏚ 0.1	☞ Schwellwert für ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 1 Zeit ⚙ 100 – 5000 [ms] / ⏚ 0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Zeit ⚙ 100 – 5000 [ms] / ⏚ 0.1	☞ Zeitwert für ROCOF festlegen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	ROCOF Proportionalitätsfaktor -5000 – 5000 [‰ / Hz / s] / -20 / 1 Status	1. Proportionalitätsfaktor festlegen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	Frequenzdrift Aus | Ein	☞ Frequenzdrift aktivieren.
	1 2 3 4	Impulsperiodenwiederholungszeit 40 – 6000 [ms] / 1000 [ms] / 1 [ms]	☞ Periode für Erkennung festlegen.
	1 2 3 4	Begrenzung Leistungsgradienten	**HINWEIS: Möglichkeit zur Leistungsbegrenzung bei steigender und fallender Nennleistung/Maximalleistung.**
		Betriebsmodus Ein | Aus	☞ Betriebsmodus auswählen.
		Steigender Gradient & Fallender Gradient 1 – 65534 [%/min] / 65534 / 1	☞ Gradienten einstellen. Dieser Prozentwert bezieht sich auf die Nennleistung/Maximalleistung. ☞ Aktionsfeld bestätigen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Wiederzuschaltbedingungen	**HINWEIS: Entsprechend ihren Netzbedingungen sind exakte Zuschaltbedingungen einzustellen.**
	1 2 3 4	Min. Zuschaltspg. nach Netzbeob. 10 – 110 [% Unom] / 94.8 / 0.1 & Max. Zuschaltspg. nach Netzbeob. 90 – 125 [% Unom] / 110.0 / 0.1	Bereich der Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
	1 2 3 4	Min. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob. 45 – 65 [Hz] / 47.5 / 0.01 & Max. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob. 45 – 65 [Hz] / 50.05 / 0.01	Bereich für Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
	1 2 3 4	Min. Zuschaltspg. nach Netzfehler 10 – 110 [% Unom] / 94.8 / 0.1 & Max. Zuschaltspg. nach Netzfehler 90 – 125 [% Unom] / 110.0 / 0.1	Bereich für Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
	1 2 3 4	Min. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler 45 – 65 [Hz] / 47.50 / 0.01 & Max. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler 45 – 65 [Hz] / 50.05 / 0.01	Bereich für Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
	1 2 3 4	Beobachtungszeit PV-Spannung 1000 - 1800000 [ms] / 60000 / 1000 **&** Beobachtungszeit Netzspannung 1000 - 1800000 [ms] / 60000 / 1000 **&**	Zeit für die Beobachtung der Netzspannung und PV-Spannung definieren.
	1 2 3 4	Wartezeit nach Netzfehler 1000 - 1800000 [ms] / 60000 / 1000 Status	1. Wartezeit nach Netzfehler setzten. 2. Optional Passwortschutz aktiveren. 3. Aktionsfeld bestätigen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Wirkleistungsregelung	**HINWEIS: Über die Wirkleistungsregelung kann die Ausgangsleistung des Gerätes dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden.**
	1 2 3 4	Intern	**HINWEIS: Möglichkeit zur internen Leistungsbegrenzung gemäß Anforderung des Netzbetreibers, um die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen. Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.4.1 Seite 83]
	1 2 3 4	Leistungsbegrenzung Ankreuzen zum Aktivieren	☞ Aktivierungsstatus festlegen.
	1 2 3 4	Maximale Scheinleistung Slim 10000 -125000 / [Siehe Kapitel 4 Seite 11] [VA] / 100 [VA]	**HINWEIS: Max. Scheinleistung begrenzt die interne Leistung des Gerätes.** ☞ Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
	1 2 3 4	Maximale Wirkleistung Plim 1,0 – 100,0 [% Slim] / 100[% Slim] / 0.1	**HINWEIS: Max. Wirkleistung begrenz die interne Leistung des Gerätes** ☞ Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
	1 2 3 4	Extern	**HINWEIS: Die hier eingestellten Parameter werden standardmäßig verwendet, sollten diese nicht über die Kommunikationsschnittstelle gesendet werden oder sollte die Kommunikation für die eingestellte Rückfallzeit ausfallen.**
	1 2 3 4	Leistungsbegrenzung Ankreuzen zum Aktivieren	☞ Aktivierungsstatus festlegen.
	1 2 3 4	AC-Wirk-Rückfall-Leistung 0 – 100 [%Plim] / 100 [%Plim] / 1	☞ Rückfallleistung einstellen. Legt die Standardleistung bei einem Kommunikationsausfall fest. Wenn innerhalb der unten konfigurierten Rückfallzeit kein Wirkleistungsbefehl empfangen wird, stellt das Gerät die Leistung auf die konfigurierte Rückfallleistung ein.
	1 2 3 4	Rückfallzeit 0 – 43200 [s] / 300 [s] / 1	☞ Rückfallzeit für externe Leistungsvorgaben einstellen. **WARNUNG! Nach der eingestellten Rückfallzeit werden externe (RS485 bzw. Modbus) Vorgaben für cos-phi, Q und P auf den jeweilig eingestellten Rückfallwert (Cos-phi constant, Q-con-stant bzw. Fallback Leistung) zurückgesetzt.** **HINWEIS: Bei Einstellung der Rückfallzeit auf 0s werden externe Vorgaben für cos-phi, Q und P nicht zurückgesetzt (Weiter-betrieb mit letztem empfangenem Sollwert).**
	1 2 3 4	Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	1. Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungssteigerung einstellen. 2. Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungsreduktion einstellen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 3 3 4	Einschwingzeit 200 – 60000 [ms] / 1000 [ms] / 10 Status	1. Einschwingzeit einstellen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	P(f)	**HINWEIS: Frequenzabhängig Leistungsreduzierung über das P(f) Menü aktivieren.**
Nicht bei IL, IT	1 3 3 4	Betriebsmodus Aus | Modus 1 | Modus 2 | Modus 3	☞ Betriebsmodus festlegen. **HINWEIS: Modus 1 = Hysterese aktiv - Limit ; Modus 2 = Hysterese inaktiv - Limit; Modus 3 = Hysterese inaktiv - Set**
	1 3 3 4	Leistungsreferenz bei Unterfrequenz Momentanleitung | Nennleistung Leistungsreferenz bei Überfrequenz Momentanleitung | Nennleistung	1. Regelmethode bei Unterfrequenz festlegen. 2. Regelmethode bei Überfrequenz festlegen.
	1 3 3 4	Modus dynamischer Gradient Ein | Aus	☞ Dynamischer Gradient aktivieren. **HINWEIS: Gradient „Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfrequenz“ wird nicht angezeigt.**
	1 3 3 4	Minimalfrequenz für dynamischen Gradient 40 – 50 [Hz] / 0,01 [Hz] Maximalfrequenz für dynamischen Gradient 50 – 60 [Hz] / 0,01 [Hz]	☞ Dynamische Gradientfrequenz in Hz festlegen.
	1 2 3 4	Gradient bei Überfrequenz (Einspeisen) 0 – 200 (%/Hz) 40 (%/Hz) Gradient bei Unterfrequenz (Einspeisen) 0 – 200 (%/Hz) 40 (%/Hz)	1. Gradient für Einspeisen bei Überfrequenz festlegen. 2. Gradient für Einspeisen bei Unterfrequenz festlegen.
	1 3 3 4	Gradient bei Überfrequenz (Laden) 0 – 200 (%/Hz) ; 40 (%/Hz) Gradient bei Unterfrequenz (Laden) 0 – 200 (%/Hz) ; 40 (%/Hz)	1. Gradient für Laden bei Überfrequenz festlegen. 2. Gradient für Laden bei Unterfrequenz festlegen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz 40 – 50 [Hz] / 0.01 [Hz] Aktivierungsschwelle bei Überfrequenz 50 – 60 [Hz] 0.01 [Hz]	1. Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Unterspannung einstellen. 2. Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Überspannung einstellen.
		Steigung bei fallender Frequenz 0 – 200 [% Pref/ Hz] / 40 [% Pref/ Hz] / 1	☞ Steigung bei fallender Frequenz in ‰ (Promille) / Minute festlegen (Falls Modus „1“ oder Modus „2“ aktiv).
Nicht bei IL, IT		P(f) Deaktivierungszeit 0 – 6000000 [ms] / 0 [ms] / 1000 [ms]	☞ Zeit für die Leistungsreduzierung festlegen (wenn Modus 1 aktiv).
		P(f) Deaktivierungsgradient 0 – 65534 [% Smax / min] / 10 / 1	☞ Deaktivierungsgradienten festlegen.
		P(f) Absichtliche Verzögerung 0 – 5000 [ms] / 0 [ms] / 1	☞ Verzögerung der Leistungsbegrenzung einstellen.
		Deaktivierungsbereich untere Grenze 45 – 61,5 [Hz] / 0.01 & Deaktivierungsbereich obere Grenze 45 – 70 [Hz] / 0.01	☞ Unterer und oberer Deaktivierungsbereich in Hz festlegen. **HINWEIS: Wird nur in Modus 1 evaluiert.** Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwischen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Aktivierungsverzögerung 0 – 5000 [ms] / 0 [ms] / 1	☞ Verzögerung der Regelung einstellen.
		Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	☞ Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
		P(f) Einschwingzeit 200 – 2000 [ms] / 200 [ms] / 1 [ms] Status	1. P(f) Einschwingzeitmodus einstellen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Deakt. Begrenzungszeit nach Fehler 0 – 1000 [s] / 0 [ms] / 1000 [s]	☞ Nach Fehlerende wird für die festgelegte Zeit die Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Gradienten begrenzt. **HINWEIS: Wird nur im Modus 2&3 evaluiert.**

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		P(U)	**HINWEIS: Spannungsabhängige Leistungsreduzierung über das P(U) Menü aktivieren.**
		Betriebsmodus Aus | Ein	☞ Regelverfahren aktivieren. **Aus**: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
		Referenzleistung Momentanleistung | Nennleistung	☞ Leistungsabhängige Regelmethode auswählen.
		Bewertete Spannung Maximale Phasenspannung | Mitsystemspannung	☞ Zu bewertende Spannung auswählen. Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.
		Hysteresenmodus Aus | Ein	**HINWEIS: Der Hysteresenmodus beeinflusst das Abschaltverhalten von P(U).** ☞ Modus aktivieren.
		Deaktivierungsgradient 0 – 65534 [% / min] / 100 [% / min] / 1	☞ Gradienten für die Spannungsbegrenzung einstellen.
		Deaktivierungszeit 0 – 60000000 [ms] / 0 [ms] / 1000 [ms]	☞ Zeit für die Spannungsreduzierung festlegen.
		Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	☞ Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
		Einschwingzeit 500 – 120000 [ms] / 2000 [ms] / 10 [ms]	☞ Einschwingzeit einstellen.
		Aktive Kurve 1 - 5	☞ Aktive Kurve auswählen. **HINWEIS: Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davon für die Regelung aktiviert werden.**
		Anzahl Stützstellen 2 – 5	☞ Anzahl der Stützstellen festlegen.
		Leistung 0,0 – 100,0 [% Pref] / 100 [% Pref] / 1	☞ Leistung für 1., 5. ... Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen.
		Spannung 80,0 – 125,0 [%Unom] / 112 / 0.1 Status	1. Spannung für 1., 5. ... Stützstelle als Prozent der Maximalspannung festlegen. 2. Aktionsfeld bestätigen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Hochlaufbegrenzung	**HINWEIS: Über die Leistungsrampe ist ein gemäßigtes hochfahren der Leistung möglich. Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.4.2 Seite 85]
	1 2 3 4	Steigung Leistungsrampe 1 – 3000 [% / min] / 10 [% / min] / 1	☞ Steigung einstellen.
	1 2 3 4	Leistungsrampe bei jeder Zuschaltung Leistungsrampe bei erster Zuschaltung Leistungsrampe nach Netzfehler Ankreuzen zum Aktivieren	1. Option aktivieren. 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	Blindleistungsregelung	**HINWEIS: Blindleistungsverfahren über das Modus Menü aktivieren. Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.1 Seite 66]
	1 2 3 4	Modus Vorgabe cos-phi | Vorgabe Q | Cos-phi(P/Plim) | Q(U) |	1. Regelverfahren auswählen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	Cos-phi konstant	**HINWEIS: cos φ-Konstante definieren.**
	1 2 3 4	Vorgabe cos-phi 0,3 – 1 / 1 / 0,001	☞ Vorgegebener Leistungsfaktor festlegen.
	1 2 3 4	Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	1. Maximale Änderung der Blindleistung $\%S_{lim}$/min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung $\%S_{lim}$/min bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
	1 2 3 4	Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] / 5000 [ms] / 10	1. Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2. Aktionsfeld bestätigen.
	1 2 3 4	Q konstant	**HINWEIS: Vorgabe Q definieren.**
	1 2 3 4	Prioritätsmodus Q-Priorität | P-Priorität	☞ Priorität festlegen.
	1 2 3 4	Q konstant 0 – 100 [% Slim] / 0 [% Slim] / 0.1	☞ Blindleistung Q auf einen festen Wert einstellen.
		untererregt | übererregt	☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.**

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Steigender Ausgangs-gradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	1. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
		Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] / 5000 [ms] / 10	1. Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungs-sollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Cos-phi(P)	**HINWEIS: Cos φ(P) definieren.**
		Lock-In Spannung 10 – 126,6 [% Un-om] / 80 [% Unom] / 0.1	☞ Spannung einstellen in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
		Lock-Out Spannung 10 – 126,6 [% Un-om] / 80 [% Unom] / 0.1	☞ Spannung einstellen in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
		Leistungsgradient stei-gend & Leistungsgradi-ent fallend 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	1. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Änderung zu un-tererregtem Betrieb einstellen.
		Einschwingzeit 1000 – 12000 [ms] / 5000 [ms] / 10	☞ Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungs-sollwertes einstellen.
		Anzahl Stützstellen 2 - 10	**HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig.** ☞ Anzahl der Stützstellen festlegen.
		Stützstelle 1- Stützstel-le 10 Leistung Kurve 1 0-100% [% Slim] / 0 , 50 , 100 % [% Slim] / 1	☞ Leistungsfaktor für 1. , 10. … Stützstelle als Prozent der Maximalleis-tung festlegen. **HINWEIS: Bei der 1. Stützstelle muss die Leistung 0% sein, bei der letz-ten Stützstelle muss die Leistung 100% sein. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein.**
		Cos-phi Kurve 1 0,3 – 1 [ind/cap] / 1 / 0.001	☞ cos ϕ der Stützstelle festlegen.
		Übererregt | Unter-erregt Status	☞ Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenver-schiebung auswählen. **HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last.** ☞ Aktionsfeld bestätigen.
		Q(P)	**HINWEIS: Q(P) definieren.**

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Leistungsgradient steigend& Leistungsgradient fallend 0 – 65535 [% Slim] / 65535 [% Slim] / 1	Steigenden und fallenden Leistungsgradienten festlegen.
		Einschwingzeit 200 – 60000 [ms] / 6000 [ms] / 1	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Nennleistungssollwertes einstellen.
		Anzahl Stützstellen 2 - 10	**HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig.** Anzahl der Stützstellen festlegen.
		Q(P) Aktive Kurve 1 - 10	Aktive Kurve auswählen. **HINWEIS: Bis zu 10 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davor für die Regelung aktiviert werden.**
		Stützstelle 1- Stützstelle 10 Leistung Kurve 1 0-100% [% Slim] / 0 , 50 , 100 % [% Slim] / 1	Leistungsfaktor für 1. , 10. … Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen. **HINWEIS: Bei der 1. Stützstelle muss die Leistung 0% sein, bei der letzten Stützstelle muss die Leistung 100% sein. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein.**
		Cos-phi Kurve 1 0,3 – 1 [ind/cap] / 1 / 0.001	cos ϕ der Stützstelle festlegen.
		Übererregt | Untererregt Status	Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last.** Aktionsfeld bestätigen.
		Q(U)	**HINWEIS: Q(U) definieren.**
		Lock-In Leistung 0 – 100 [% Slim] / 20 [% Slim] / 1	Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
		Lock-Out Leistung 0-100 [% Slim] / 5 [%Slim] / 1	Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
		Lock-In Zeit 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / 1000 [ms] Lock-Out Zeit 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / 1 [ms]	Dauer einstellen, in der die Wirkleistung oberhalb der Lock-in / Lock-out Leistung sein muss, bevor die Regelung aktiviert wird.
		Totzeit 0 -10000 [ms] / 0 [ms] / 1	Beabsichtigte Verzögerung für Beginn der Q(U)-Funktion einstellen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Steigender Ausgangs-gradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1	1. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererreg-tem Betrieb einstellen.
		Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] / 1000 [ms] / 10	☞ Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung einstellen.
		Minimaler Cos-Phi Q1 - Minimaler Cos-Phi Q4 0 – 1 / 0 / 0.001	☞ Minimaler cos ϕ Faktor für den Quadrant 1 und 4 eingeben.
		Spannungstotband 0 – 5 [% Uref] 0,0 0.1	☞ Spannungstotband in % einstellen.
		Q(U) Offset (temporär) U offset -100 -100 [% Slim] / 0.0 [%Slim] / 0.1 Q offset -100 -100 [% Slim] / 0.0 [%Slim] / 0.1	☞ Beabsichtigter Q oder U Offset für die Funktion einstellen.
		Q minimum 0 – 100 [% Slim] / 0 [% Slim] / 0.1	☞ Blindleistung Q auf einen minimalen Wert einstellen.
		untererregt | über-erregt	☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt ei-ner kapazitiven Last.**
		Q maximum 0 – 100 [% Slim] / 0 [% Slim] / 0.1	☞ Blindleistung Q auf einen maximalen Wert einstellen.
		untererregt | über-erregt	☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt ei-ner kapazitiven Last.**
US, UD		Autonome Anpassung Vref Ankreuzen zum Ak-tivieren	☞ Bei Aktivierung der autonomen Anpassung wird die Referenzspan-nung der Blindleistungsfunktion an die gemessene Spannung mit Hil-fe eines PT1 Filters angepasst. Dadurch wird die Q(U) Kennlinie dyna-misch verschoben.
US, UD		Zeitkonstante Einstel-lung Vref 300 – 5000 [s] 300 s	☞ Zeitkonstante zur Anpassung der dynamischen Referenzspannung einstellen.
		Q(U) Aktive Kurve 1 - 4	☞ Aktive Kurve auswählen. **HINWEIS: Bis zu 4 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und je-weils eine davor für die Regelung aktiviert werden.**

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Prioritätsmodus Q-Priorität | P-Priorität		☞ Vorrang für Blindleistung – Q oder Wirkleistung – P einstellen. **HINWEIS: Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.**
		Anzahl Stützstellen 2 - 10		**HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig.** ☞ Anzahl der Stützstellen festlegen.
		Stützstelle 1- Stützstelle 10 Leistung / Erregung / Spannung 0 – 100 [% Slim] / 43.6 [% Slim] / 0.1		☞ Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung einstellen.
		Übererregt | Untererregt		☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last.**
		0 – 125.0 [% Unom] / 90 … 110.0 [% Unom] / 0.1 [% Unom]		☞ Spannung der Stützstelle in Volt eingeben. **HINWEIS: Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigend sein. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der Blindleistungswert der 1. bzw. letzten Stützstelle verwendet.**
		FRT (Fault Ride Through)		**HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung(Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.3 Seite 79]
		Betriebsmodus Ein | Aus		☞ Regelverfahren auswählen. **Ein**: Aktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. **Aus**: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
		Einstellungen - Manuell | Vordefinierter Nullstrom		☞ Regelverfahren auswählen.
		Priorität – Begrenzung Blindstrom | Wirkstromprioritäl		☞ Regelverfahren auswählen.
		Konstante K Mitsystem Einbruch & Konstante K Mitsystem Anstieg k 0 – 10 2 0.1		☞ Verstärkungsfaktor k für das Mitsystem bei Einbruch und Anstieg der Netzspannung einstellen.
		Konstante K Gegensystem Einbruch Konstante K Gegensystem Anstieg k 0 – 10 2 0.1		☞ Verstärkungsfaktor k für das Gegensystem bei Einbruch und Anstieg der Netzspannung einstellen.
		Totband 2 – 120 [% Uref] 10,0 0.1		☞ Totband in % einstellen.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Nur dynamischer Blindstrom Aus | Ein		**HINWEIS: Bei aktiviertem FRT-Modus kann der Vorfehlerblindstrom hinzugefügt werden.** ☞ Bei Bedarf Vorfehlerblindstrom aktivieren.
		Totbandmodus Modus 1 | Modus 2		☞ Totbandmodus für aktives Regelverfahren auswählen.
		Referenzspannung 80.0 – 110.0 [% Unom] 100 0.1		☞ Referenzspannung für aktives Regelverfahren einstellen.
		Minimale Betriebsspannung Deaktivierung 0.0 – 100 [% Unom] 0.1 & Maximale Betriebsspannung Deaktivierung 100.0 – 125.0 [% Unom] 0.1		☞ Spannungsbereich für aktives Regelverfahren einstellen.
		Nullstrom Schwelle Unterspannung 0 – 80 [%Unom] 0.1 Nullstrom Schwelle Überspannung 110 – 141.8 [% Unom] 0.1		☞ Spannungsschwelle für Nullstrommodus einstellen. Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle unter- oder überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
		Begrenzung Blindstrom 0 – 100 [% Imax] / 100 [% Imax] / 1		☞ Blindstrombegrenzung einstellen.
		Minimale Supportzeit 1000 – 15000 [ms] / 5000 [ms] 10		☞ Minimale Supportzeit einstellen.
		Überspannungsschutz		**HINWEIS: Abschaltung erfolgt innerhalb eines Netzzyklus.**
		Transienter Überspannungsschutz 114.8 – 127.5 [% Unom] / 127.5 / 0.1 %		1. Transienten Überspannungsschutz einstellen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Externer Netzschutz Abschaltung		**HINWEIS: Möglichkeit zum Erkennen der externen Netzschutzgeräte**
		Externer Netzschutz kein Gerät | Powador-protect | Fremdgerät		☞ Gerät auswählen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		DC Abschaltung	**HINWEIS: Bei deaktivierter Funktion wird ein angeschlossener Powador-protect und empfangenem Signal, keine Unterbrechung der DC-Komponente auslösen.** ☞ DC Abschaltung bei jedem Fehler aktivieren. Somit wird auch die DC-Versorgung getrennt.
		Powador-protect	**HINWEIS: Konfiguriert die Netzabschaltung durch einen am „INV OFF“-Eingang des Gerätes angeschlossenen Powador-protect.**
		Powador-protect Betriebsmodus Auto | Ein | Aus	↻ Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den „INV OFF“-Eingang mit dem Gerät verbunden. ☞ Betriebsart für Powador-protect einstellen. **Auto**: Das Gerät erkennt einen in der PV-Anlage verbauten Powador-protect automatisch. **Ein**: Das Digitalsignal des Powador-protect muss am Digitaleingang des Gerätes anliegen, damit das Gerät mit der Einspeisung beginnt. **Aus**: Das Gerät prüft nicht, ob ein Powador-protect in der PV-Anlage verbaut ist.
		Fremdgerät	**HINWEIS: Konfiguriert die Netzabschaltung durch einen am Digitaleingang des Gerätes angeschlossenes Fremdgerät**
		Fremdgerät Name	☞ Name des Fremdgerätes eintragen.
		Fremdgerät Betriebsmodus Ein | Aus	☞ Betriebsmodus auswählen. **Ein:** Das Digitalsignal des Fremdgerätes muss am Digitaleingang des Gerätes anliegen, damit das Gerät nicht abschaltet. **Aus**: Das Gerät prüft nicht, ob ein Fremdgerät in der PV-Anlage verbaut ist.
		DC-Einstellungen	Eingabemasken für DC-Quelle (PV-Generator/Batterie)
		Erweiterter DC-Spannungsbereich Aktiv / deaktiviert deaktiviert	**WARNUNG! Verwenden Sie die Funktion nur um den Netzanschluss zu ermöglichen, falls die tatsächliche Batteriespannung $U_{DC,ACT}$ niedriger ist als die Mindestgleichspannung $U_{DC,MIN}$, die für den AC-Netzanschluss erforderlich ist.**
		Minimale Batteriespannung 668/801/1002 - 1315 [V] / [Siehe Kapitel 4 Seite 11] / -	**HINWEIS: Gemäß länderspezifischen Grid Code wird automatisch die minimale Batteriespannung vorgegeben.** ☞ Einstellung entsprechend Vorgaben des Systemintegrators vornehmen.
UD, IL		Erhöhte maximale Batteriespannung 1315 – 1450 [V] / 1315 / 0.1	☞ Erhöhte maximale Batteriespannung für Ländersetting „Benutzerdefiniert“ oder „Israel“ einstellen.
		Kommunikation	Eingabemasken zur Konfiguration der Schnittstellen.
		Ethernet	**HINWEIS: Möglichkeit zur Parametrierung der Ethernet Schnittstelle.**
		IP Einstellungen	**HINWEIS: Parametrieren vom Netzwerkzugang.**

DE

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		DHCP ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	☞ DHCP aktivieren oder deaktivieren. **Ein**: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgefüllt. **Aus**: Einstellungen manuell vornehmen.
		IP-Adresse	☞ Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
		Subnetzmaske	☞ Subnetzmaske zuweisen.
		Standardgateway	☞ IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
		DNS Server Einstellung über DHCP beziehen ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	☞ DNS Server von DHCP aktivieren oder deaktivieren. **Ein**: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgefüllt. **Aus**: Einstellungen manuell vornehmen.
		Primäre DNS & Sekundäre DNS (optional)	1. IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Modbus	**HINWEIS: Möglichkeit zum Einstellen des Modbus Ports.**
		Modbus TCP / UDP Aktivierung ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	☞ Modbus TCP / UDP Lesezugriff erlauben.
		Modbus TCP / UDP Schreibzugriff ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	☞ Modbus TCP Schreibzugriff erlauben. Die Aktivierung des Schreibzugriffs erlaubt das Setzen von systemkritischen Parametern über Modbus TCP. Schreibzugriff wirklich erlauben? ☞ Aktionsfeld bestätigen.
		Modbus TCP / UDP Port	☞ Netzwerkport einstellen.
		MQTT	**HINWEIS: Das MQTT-Protokoll wird verwendet um erweiterte Funktionen zwischen Segment-Controller und Wechselrichter umzusetzen (insbesondere Firmware-Update, Verteilen von Gerätekonfigurationen etc.).**
		Broker IP Broker Port	1. Anzeige der vom Segment-Controller übermittelten IP-Adresse. . **HINWEIS: Standardeinstellung dient zur erfolgreichen Kommunikation mit Segment Controller.** 2. Aktionsfeld bestätigen.
		NTP	**HINWEIS: Ein NTP-Server empfängt seine genaue Zeitinformationen von einer präzisen Zeitquelle und stellt diese über das NTP-Protokoll anderen Geräten im Netzwerk zur Verfügung.**
		NTP Server ☑☰ Ankreuzen zum Aktivieren	1. Server-Adressen über DHCP beziehen lassen oder unter NTP Server 1&2 eintragen. Ggf. Server aktivieren. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		NTP Server 1	☞ Server-Adresse eintragen.
		NTP Server 2	☞ Alternative Server-Adresse eintragen.
		Protokoll ⚙ KACO Legacy **oder** Modbus RTU	☞ Kommunikationsprotokolle festlegen. **HINWEIS: Die Auswahl stellt sicher, dass die Kommunikation nur über die vorhandenen Befehle erfolgen kann.** ☞ Aktionsfeld bestätigen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Ebe-ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Modbus RTU	☞ Netzwerkport einstellen.
		Modbus RTU Schreib-zugriff ☑ Ankreuzen zum Ak-tivieren	1. Modbus RTU Schreibzugriff erlauben. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		Eigenschaften / Funk-tionen	**HINWEIS: Eingabemasken zur erweiterten Gerätefunktionen**
		Digitale Eingänge / Ausgänge	**HINWEIS: Möglichkeit zur Konfiguration des Störmelderelais [ERR].**
		Relais ☑ Positive Logik | Ne-gative Logik ☑ inactive | active	1. Logikart auswählen. 2. Aktivitätsform auswählen. 3. Aktionsfeld bestätigen.
		Gerätesteuerung	**HINWEIS: Anzeige der von einem angeschlossenen EMS übermittelten Werte. Steuert das Gerät jedoch auch ohne EMS.** **HINWEIS: Standardwerte sind nach jedem Geräteneustart aktiv.**
		Steuerungsmodus ☑ EMS / Lokal EMS / Aktiv	**HINWEIS: Änderungen wirken sich nur auf den gewählten Modus aus.** ☞ Modus `EMS` oder `Lokal` auswählen. **Hinweis:** Im `EMS` Modus sind die Werte für den `Lokal` Modus nur lesbar. Im `Local` Modus können die Werte für den `Lokal` Modus vom Service und Installateur geändert werden.
		Button: Aktualisieren 1 – 10 [sec] 1 [sec] ☑ Wiederholen: Aktiv	☞ Angezeigte Werte: -**zyklisch**: jede Sekunde (Standardeinstellung) oder - **manuell** über den Button aktualisieren.
		Status Leistungsteil	**HINWEIS: Status des Leistungsteils einsehen**
		Angeforderter Zustand Modus: Aus, Standby, Verbunden	**Verbindungsstatus:** siehe im „SunSpec Information Model Reference KACO“ Dokument unter Model- 64201 „enum16“ sowie im Integrations-handbuch.
		Spalte: Lokal	Gerät reagiert auf die Lokal, über die Weboberfläche eingestellten Wer-te.
		Spalte: EMS	Gerät reagiert auf die vom EMS gesendeten Werte.
		Spalte: Aktiv	Gerät zeigt den Status des Leistungsteils.
		Aktueller Status	Systemstatus wird angezeigt.
		Buttons im Menü: Ge-rätesteuerung	**HINWEIS: Vorgaben für Watchdog, Batteriegrenzen, P und Q-Vorgabe speichern.**
		☑ Reset	☞ Zurücksetzen auf Standardwert **oder**
		☑ Übernehmen und speichern	☞ Wert einstellen und speichern **oder**
		☑ Übernehmen	☞ Parameter für aktuelle Session übernehmen.
		Watchdog Zeit	**HINWEIS: Möglichkeit zur Überwachung des gesamten Systems**
		Lokal / EMS / Aktiv 30[s]	☞ Zeit für Überwachung der Verbindung festlegen.

DE

Batteriegrenzen (temporär)		☞ **HINWEIS: Möglichkeit zum Testen, welche Batteriegrenzen vom EMS empfangen werden. Optional kann dies eingestellt werden, um Störungen festzustellen.**
Minimale Entladespannung 0.1		☞ Minimale Entladespannung einstellen.
Maximaler Entladestrom 0.1		☞ Maximaler Entladestrom einstellen.
Minimaler Entladestrom 0.1		☞ Minimaler Entladestrom einstellen.
Maximale Ladespannung 0.1		☞ Maximale Ladespannung einstellen.
Maximaler Ladestrom 0.1		☞ Maximaler Ladestrom einstellen.
Minimaler Ladestrom 0.1		☞ Minimaler Ladestrom für die Batterie einstellen.
Batteriegrenzen aktiviert 0 / 1		☞ Alle gesetzten Werte werden mit 1 übertragen und verwendet.
P Vorgabe		**HINWEIS: Vorgabe der Wirkleistung definieren**
Sollwert Wirkleistung 0 – 100 [% Pmax]/ 0 [% Pmax] 0.1		☞ Sollwert der Wirkleistung einstellen.
Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min / 1		1. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
Einschwingzeit 1000 – 12000 [ms] / 5000 [ms] / 10		☞ Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen.
Wirkleistung aktiviert 0 / 1		☞ Alle gesetzten Werte werden mit 1 übertragen und verwendet.
Q Vorgabe		**HINWEIS: Vorgabe Q definieren**
Sollwert Blindleistung 0 - 100 [% VarMax] / 0 [% VarMax]/ 0.0		☞ Blindleistung Q auf einen festen Wert einstellen
Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] / 65534 [% Slim / min] / 1		1. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen. 2. Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
Einschwingzeit 1000 – 12000 [ms] / 5000 [ms] / 10		☞ Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes einstellen.

DE

Control Mode Blindleistung Aus / 0 / 1 / Aus		☞ Blindleistungsvorgabe auswählen. - 0 = keine Blindleistung - 1 = Blindleistung auf einen festen Wert setzen
Blindleistung aktiviert 0 / 1		☞ Alle gesetzten Werte werden mit 1 übertragen und verwendet.
DC Abschaltung		**HINWEIS: Bei deaktivierter Funktion wird ein angeschlossener Powador-protect und empfangenem Signal, keine Unterbrechung der DC-Komponente auslösen.** ☞ DC Abschaltung bei jedem Fehler aktivieren. Somit wird auch die DC-Versorgung getrennt.
EMS Kommunikations-Timeout		**HINWEIS: Der Menüpunkt ist nur bei EMS in der Batterie vorhanden.**
Betriebsmodus EIN | AUS		☞ Funktion für Überwachung des Systems einschalten.
Zeit 1 – 600 [s] 30 s		☞ Zeit der Unterbrechung definieren, bis Signal mindestens erscheinen muss.
Service / Wartung		**HINWEIS: Möglichkeit Updates durchzuführen, Service-/ Parameterdaten abzurufen und Remotezugriff zu erteilen.**
Firmware Update		**HINWEIS: Möglichkeit zum Geräteupdate. Parameterdaten werden bei Firmware-Update nicht überschrieben.**
Sofortupdate durchführen		1. Firmware-Updatedatei über „Durchsuchen…“-Button auswählen und bestätigen 2. Firmware über „Hochlanden“-Button aufspielen. 3. Hinweis: Während des gesamten Updateprozesses muss die AC- und DC-Versorgung des Wechselrichters sichergestellt sein. Ein Wegfall der Versorgung kann zu einer Beschädigung des Geräts führen. Mit Update fortfahren?
Verfügbarkeit von Softwarepaketen prüfen		↻ Netzwerkverbindung vorhanden. 1. Prüft Online die verfügbaren Updates des Gerätes bei vorhandener Netzwerkverbindung. 2. Firmware-Update über Button starten.
Einstellungen		**HINWEIS: Einstellungen zum Firmwareupdate über Fernzugriff.**
Remote Firmware Update zulassen Status		☞ Fernzugriff für Update aktiveren. `Firmwareupdate URL` eintragen. 1. `Benutzername` und `Passwort` eintragen. 2. `Start`- und `Endzeitpunkt` für Update definieren. 3. Aktionsfeld bestätigen.
Service		**HINWEIS: Möglichkeit den Service Intervall zu definieren.**
Service Log		**HINWEIS: Anzeige aller protokolierten Installationen. Über die „Service“ und „Installer“-Oberfläche sollten Sie zudem alle Wartungstätigkeiten manuell hinzufügen.** 1. Zusätzliche Servicetätigkeiten eintragen (Ausnahme: „user“-Oberfläche) 2. Servicelogs bei Bedarf exportieren.
Servicepaket exportieren		**HINWEIS: Möglichkeit zum Senden eines Fehlerprotokolls an KACO new energy.** ☞ Exportieren Button drücken und Datei an unseren Servicemitarbeiter senden.

DE

Logging Management	**HINWEIS: Eingabemasken zu Log- und Servicedaten sowie Voreinstellungen.**
Einstellungen	Intervall für Datenerfassung sowie Basiszähler festlegen.
Benutzer Logging-Intervall 1 | 5 | 10 | 15 [Minuten] / 5	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen. **HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1min – 5 Tage; 5min – 4,5 Jahre; 10 min – 9 Jahre; 15 min – 14 Jahre.**
Service Logging-Intervall 1 – 120 [sec] / 10 [sec] / 1	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen. **HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage**
DC-DSP Logging-Intervall 1 – 120 [sec] / 10 [sec] / 1	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen. **HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage**
PCU Logging-Intervall 1 – 120 [sec] / 10 [sec] / 1	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen. **HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben wird: 1 sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage**
Logdaten analysieren	**HINWEIS: Alle Messdaten können über Einzel- oder Multiselektion auf einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.**
Benutzer-Logdaten cosPhi | fac (Hz) | Iac 1 (A) | Iac2 (A) | Iac3 (A) | idc (A) | Qac (var)	1. Datum über Kalender selektieren. 2. Messdaten über Drop-Downfeld auswählen. 3. Messdaten aktualisieren. 4. Ausgewählte Messdaten oder Selektive Messdaten auf Speichergerät übertragen.
Parameterverwaltung	**HINWEIS: Möglichkeit zum zurücksetzen eingestellter Werte sowie den Import und Export spezifischer Parameter.**
Werkseinstellung	1. Alle Parameter / Länderspezifische Parameter / Netzwerkspezifische Parameter mit Grundeinstellwert vergleichen. 2. Bei Bedarf Parameter durch Button „Wiederherstellen“ zurücksetzen.
Konfig. export.	1. Exportierende Parameter für Geräteunabhängige Einstellungen / Alle Einstellungen exportieren. 2. Auswahl der Parameter für Exportieren in eine Datei oder den Anlagen Manager anlegen.
Konfiguration importieren	1. Auswählen der Parameterdatei über den „Durchsuchen“ Button. 2. Importieren der Parameter über den „Hochladen“ Button.
Passwortschutz Länderauswahl | Zuschaltbedingungen | Erweiterte Inselnetzerkennung | FRT | … | … |	1. Möglichkeit zum Setzen eines Passwortschutzes für einzelne Parameter. 2. Aktionsfeld bestätigen.
Installationsassistent	**HINWEIS:** Der Installationsassistent wird im Kapitel [Siehe Kapitel 8.2 Seite 29] beschrieben. Bei abgeschlossener Installation erscheint der Text: Installationsassistent wurde abgeschlossen
Netzwerkstatistiken	**HINWEIS: Anzeige der gesendeten und empfangenen Datenpakete** Aktualisieren betätigen.

DE

1 2 3 4 Fernzugriff		Wenn Fernzugriff aktiviert ist, kann KACO aus der Ferne auf das Gerät zugreifen und Sie unterstützen. ☞ Bei Aufforderung aktivieren.
1 2 3 4 Historie		**HINWEIS: Zeigt alle getätigten Aktionen im System und auf der Web-Oberfläche an.**
1 2 3 4 Benutzerkontenverwaltung		1. Geben Sie ihren Benutzername ein. 2. Geben Sie ihr neues Benutzerdefiniertes Passwort ein. **HINWEIS: Nach Erstinbetriebnahme müssen Sie das KACO eigene** Passwort ändern
1 2 3 4 Gerät neustarten		**HINWEIS: Sicherheitsrelevante Parameter auf ein Medium übertragen.** ☞ Bei Bedarf Neustart des Gerätes auslösen.

HINWEIS

Mit der Auswahl der Ländereinstellung bescheinigt KACO new energy:

1. dass die relevanten Zertifikate nur gültig sind, wenn die entsprechende Ländereinstellung ausgewählt ist.
2. dass alle konfigurierten Netzparameter entsprechend den Anforderungen der Netzbetreiber konfiguriert werden müssen,
3. dass die Konfiguration von Parametern über IEEE 1547: 2003 Tabelle 1 hinaus möglich ist, jedoch nur zulässig ist, wenn dies von den Netzbetreibern gefordert wird.

9.5 Gerät überwachen

↻ Sie haben das Gerät an ihr Netzwerk angeschlossen.

1. Bei Verwendung eines DHCP-Servers: DHCP aktivieren.
2. Für die manuelle Konfiguration (DHCP aus):
3. Das Menü Einstellungen/Netzwerk öffnen.
4. Eine eindeutige IP-Adresse zuweisen.
5. Subnetzmaske zuweisen.
6. Gateway zuweisen.
7. DNS-Server zuweisen.
8. Einstellungen speichern.

9.6 Firmware-Update durchführen

HINWEIS

Aktive DC-Spannungsversorgung des Gerätes sicher stellen

Nur in diesem Betriebszustand können alle Komponenten des Gerätes auf die aktuellste Firmware-Version aktualisiert werden.

HINWEIS

DC-Stromversorgung während Erstinbetriebnahme sicherstellen.

Die DC-Stromversorgung muss während der Erstinbetriebnahme sichergestellt sein. [9]

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

[9] Die Konfiguration der Netzparameter ist nur mit DC-Spannung möglich. Alle weiteren Parameter lassen sich auch nur über eine vorhandene AC-Spannung konfigurieren.

DE

⚠ VORSICHT

Beschädigung des Gerätes durch fehlerhafte Spannungsversorgung

Das Update kann fehlschlagen, wenn während des Update Vorgangs die Spannungsversorgung unterbrochen wird. Teile der Software oder des Gerätes selbst können dann beschädigt werden.

1. Bei oder während eines Firmware-Updates niemals die DC- und AC Spannungsversorgung trennen.
2. USB Stick während des Firmware-Updates nicht entfernen.

Firmware-Update durchführen

Sie können die aktuelle Firmware direkt über die Weboberfläche auf die Geräte aufspielen. Beachten Sie die Menüeinträge unter „`Firmware Update`“ Siehe Tabelle : Konfiguration über Web-Oberfläche [▸ Seite 61]

Die Firmware finden Sie auf der Homepage kaco-newenergy.com unter `Downloads` / `Software`.

Optional ist an der USB-Buchse des Gerätes ein Firmware-Update möglich. Beachten Sie folgendes Vorgehen:

↻ Spannungsversorgung sicherstellen.

↻ Signalelemente (LEDs) und Zustände während des Vorgangs beachten.

↻ Beschreibung der LED-Zustände während des Vorgangs beachten. [Siehe Kapitel 9.2▸ Seite 35]

1. Firmware von KACO Homepage, auf einen FAT32-formatierten USB-Stick aufspielen.
2. USB-Stick in die USB-Buchse des Gerätes einstecken.
   ⇨ Der Updatevorgang startet bei einer validierten Firmware und wird über die Status LED´s blinkend signalisiert.
3. Wenn die Status LED „Betrieb“ und „Einspeisung“ LED **langsam gleichzeitig** blinken, **entfernen** Sie den USB-Stick.
4. Nach erfolgreichem Update leuchten alle 3 LED´s mehrmals kurzzeitig auf und das Gerät startet erneut.
5. USB-Stick von der USB-Buchse entfernen.
6. Im Fehlerfall müssen Sie den Updatevorgang wiederholen.

⇨ Updatevorgang erfolgreich abgeschlossen.

Zugriff auf Archivordner

↻ Sie haben sich offiziell über mykaco.com bereits registriert. Falls nicht, bitte über mykacocom-kundenportal nachholen.

1. Geben Sie im Anmeldebildschirm ihre vollständige E-Mailadresse und Kennwort ein.
2. Prüfen Sie nun, ob Sie Zugang auf den in der Grafik dargestellten Archivordner haben.

⇨ In dem Archiv finden Sie alle vorhergehende Dokumentenversionen sowie bereits abgelaufene Zertifikate für ihr Gerät.

Sie können den Erfolg des Updates im Menü überprüfen:

Firmware-Version anzeigen

☞ Menü Informationen / SW-Version öffnen.

⇨ Das Gerät zeigt die Versionen und Prüfsummen der aktuellen eingespielten Firmware an.

9.7 Zugriff über Modbus

HINWEIS

Für die Nutzung der Modbus-Funktionalitäten empfehlen wir die Verwendung unserer bereitgestellten Spezifikation „SunSpec-Modbus-Interface“ entsprechend der auf ihrem Gerät installierten Firmware-Version.

Folgen Sie der Beschreibung in dem Dokument „Modbus-Protokol.pdf“, um die beiden Excel-files prozesssicher anzuwenden.

↻ Firmware-Version von Gerät ist mit Spezifikation der Sunspec®-Modbus® identisch.

↻ **HINWEIS: Das Gerät unterstützt MODBUS/TCP und die üblichen SUNSPEC Modelle. Bei Sicherheitsbedenken können Schreibzugriffe deaktiviert werden.**

DE

1. Im Menü am Gerät oder auf der Weboberfläche den Eintrag `Netzwerk – Modbus TCP – Betriebsmodus` / `Netzwerkdienste – Modbus TCP – Betriebsmodus` aktivieren.
2. Bei Bedarf `Schreibzugriff` erlauben.
3. `Port` für Zugriff einstellen. [Standard: `502`]

⇨ Zugriff über Modbus freigeschaltet.

DE

10 Spezifikationen

10.1 Blindleistungsregelung

Blindleistung kann in elektrischen Energieversorgungsnetzen verwendet werden, um die Spannung zu stützen. Einspeisewechselrichter können somit zur statischen Spannungshaltung beitragen. Blindleistung bewirkt an den induktiven und kapazitiven Komponenten der Betriebsmittel einen Spannungsfall, der je nach Vorzeichen die Spannung stützen oder absenken kann. Bezieht die Erzeugungsanlage während der Wirkleistungseinspeisung induktive Blindleistung, kann ein Teil des Spannungshubs, der durch die Wirkleistungseinspeisung entsteht, durch Blindleistungsbezug wieder kompensiert werden.

Der Blindleistungsbetrieb und das jeweilige Regelverfahren wird dabei vom Netzbetreiber vorgegeben. Wird kein Regelverfahren vorgegeben, so sollte die Anlage mit einer festen Blindleistungsvorgabe von 0% betrieben werden.

10.1.1 Leistungsbetriebsbereich in Abhängigkeit der Netzspannung

Das Gerät kann im jeweils angegebenen dauerhaften Spannungsbereich betrieben werden. Dabei ist die maximale Scheinleistung, bei Unterspannung beding durch den maximalen Dauerstrom abhängig von der Netzspannung in nachfolgender Tabelle angegeben.

Nachfolgende Abbildungen zeigen den Blindleistung-Betriebsbereich in Abhängigkeit der Wirkleistung und den Scheinleistungsbetriebsbereich in Abhängigkeit der Netzspannung für verschiedene Geräte.

Maximale Scheinleistung [p.u.]	**bp gs 92.0 TL3-S** Spannung mit U_N 400V	**bp gs 110 TL3-S** Spannung mit U_N 480V	**bp gs 137 TL3-S** Spannung mit U_N 600V
1,0	≥ 400	≥ 480	≥ 600
0,95	380	456	570
0,90	360	432	540
0,85	340	408	510

Tab. 6: Maximale dauerhafte Scheinleistung in Abhängigkeit der Netzspannung

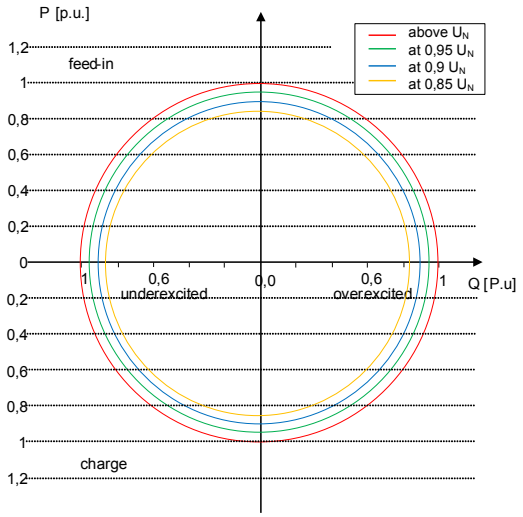

Abb. 46: P-Q Betriebsbereich für bp gridsave 92.0 TL3-S

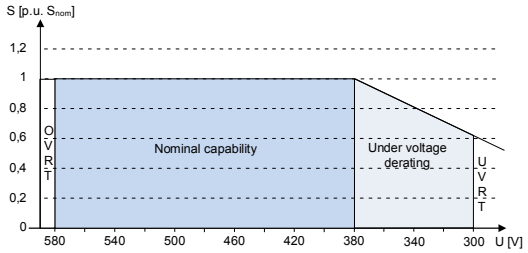

Abb. 47: Scheinleistungsabhängigkeit der Netzspannung für bp gridsave 92.0 TL3-S

DE

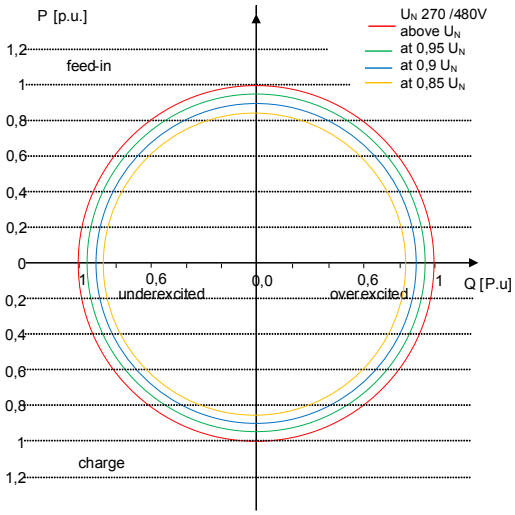

Abb. 48: P-Q Betriebsbereich für bp gridsave 110 TL3-S

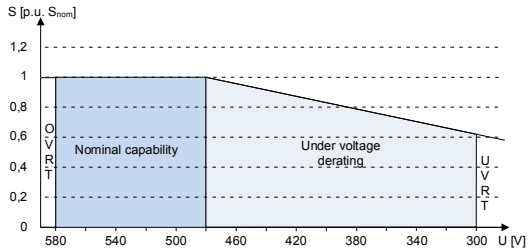

Abb. 49: Scheinleistungabhängigkeit der Netzspannung für bp gridsave 110 TL3-S

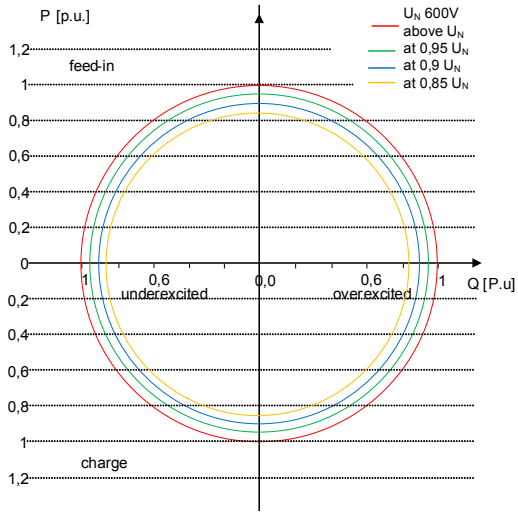

Abb. 50: P-Q Betriebsbereich für bp gridsave 137 TL3-S

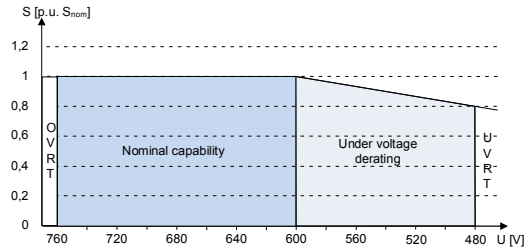

Abb. 51: Scheinleistungabhängigkeit der Netzspannung für bp gridsave 137 TL3-S

10.1.2 Dynamik und Genauigkeit

Bei allen Regelmethoden wird der vorgegebene Sollwert an den Anschlussklemmen des Wechselrichters mit einer stationären Abweichung der Blindleistung von maximal 2% S_N eingeregelt. Diese maximale Abweichung bezieht sich immer auf den Vorgabewert als Blindleistung.

Wird in der Regelmethode der Leistungsfaktor cos ϕ vorgegeben, ist die Abweichung auf den sich aus der aktuellen Leistung ergebenen Blindleistungswert bezogen.

Das Einschwingverhalten der Regelmethoden wird durch einen PT-1-Filter bestimmt. Die Einschwingzeit entspricht dabei 5 Tau, also dem Erreichen von ca. 99 % des Endwertes bei einem PT-1-Filter. Je nach ausgewählter Regelmethode gibt es noch weitere Parameter, die das dynamische Verhalten festlegen.

10.1.3 Blindleistungsfunktionen

Folgende Funktionen zur Regelung der Blindleistung sind in den oben aufgeführten Geräten implementiert:

- Vorgabe cos ϕ
- Vorgabe Q
- cos ϕ (P)
- Q(U) 10 Stützstellen

DE

HINWEIS: Bei allen Methoden besteht in der Grundeinstellung eine Priorität auf Blindleistung, die entsprechend auch deaktiviert werden kann. Bei Verwendung der Vorgabe Q und des Q(U)-Modus kann die Priorität gewählt werden. Die maximal mögliche Wirkleistung, die eingespeist werden kann, wird bei Erreichen der maximalen Nutzleistung entsprechend dem P-Q-Betriebsbereich reduziert.

Modell	Parameter	Skalierungsfaktor	R/RW	Bereich	Beschreibung
126.	ModEna	ModEna	RW	0 / 1	Das im Gerät ausgewählte Blindleistungverfahren kann über Sunspec nur indirekt aktiviert / deaktivieren werden.
123.	VArMaxPct Vorgabe Q	VArPCt_SF	RW	0-100 [$\%_{Smax}$]	Sollwert der Blindleistung kann in Abhängigkeit der eingestellten maximalen Scheinleistung eingestellt werden.
123.	VArPct_RvrtTms Timeout		RW	0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechselrichter, wenn er keine neue Blindleistungsvorgabe erhält, auf das zuvor gültige Blindleistungsverfahren zurückfällt. Wird der Timeout auf 0 Sekunden eingestellt, wird die gesendete Blindleistungsvorgabe dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall. Anmerkung: bei Geräteneustart wird der Timeout auf den Standardwert zurückgesetzt.
123.	VArPct_RmpTms Einschwingzeit		RW	1000 – 120000 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungssollwertes fest. Die Wirkleistung wird entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. **HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.**

cos φ(P)

In der Betriebsart cos ϕ (P) wird der Sollwert von cos ϕ und daraus abgeleitet der Sollwert der Blindleistung kontinuierlich in Abhängigkeit vom tatsächlichen Leistungsniveau berechnet. Diese Funktion stellt sicher, dass die Blindleistung das Netz unterstützt, wenn aufgrund eines hohen Einspeiseniveaus ein signifikanter Spannungsanstieg zu erwarten ist. Es wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, Wertepaare für Wirkleistung und cos ϕ, konfiguriert werden können. Die Wirkleistung wird in % in Bezug auf die eingestellte maximale Scheinleistung Slim eingegeben. Weitere Parameter ermöglichen es, die Funktionalität einzuschränken und die Aktivierung auf einen bestimmten Spannungsbereich zu begrenzen.

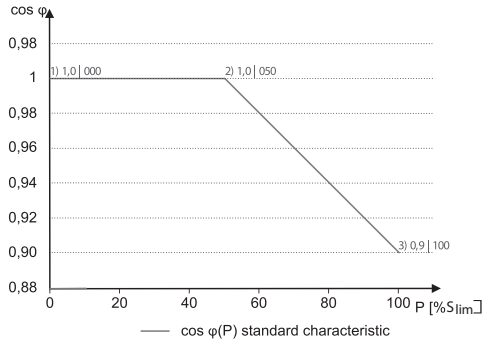

Abb. 52: cos ϕ (P) Standard Kennlinie mit 3 Stützstellen

DE

Q(U) 10 Stützstellen

Bei Q(U) mit 10 Stützstellen wird der Blindleistungssollwert kontinuierlich als Funktion der Netzspannung berechnet. Durch diese Funktion wird sichergestellt, dass die Netzstützung durch Blindleistung genau dann erfolgt, wenn es eine tatsächliche Abweichung von der Sollspannung gibt. Dabei wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, Wertepaare für Spannung und Blindleistung, konfiguriert werden können. Weitere Parameter ermöglichen die Einschränkung der Funktion und Aktivierung nur in bestimmten Leistungsbereichen sowie die Parametrierung des Einschwingverhaltens.

Für die Berechnung des Blindleistungssollwertes wird bei dreiphasigen Geräten die Mitsystemspannung verwendet.

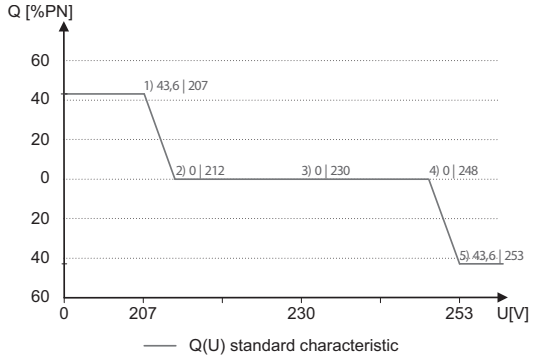

Abb. 53: Q(U) Standard Kennlinie mit 5 Stützstellen

Q(P) 10 Stützstellen

Im Modus Q(P) wird der Sollwert der Blindleistung kontinuierlich in Abhängigkeit von der Wirkleistung berechnet. In diesem Modus wird eine Kennlinie vorgegeben, mit der bis zu 10 Stützstellen, bestehend aus Wertepaare für Leistung und Blindleistung, konfiguriert werden können. Die Funktion ermöglicht die Parametrierung des Einschwingverhaltens.

Die Verlagerungsleistung wird zur Berechnung des Blindleistungszielwertes für dreiphasige Einheiten verwendet.

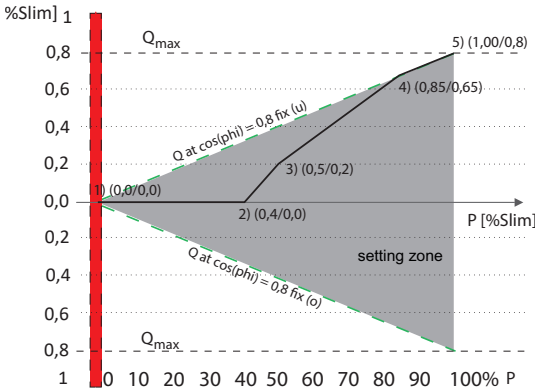

Abb. 54: Q(P) Standard Kennlinie mit 5 Stützstellen

10.1.4 Parameter für Blindleistungsregelung

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Modus ☐☰ ☑☰ Vorgabe cos-phi | Vorgabe Q | Cos-phi(P/ Plim) | Q(U) |	Aktives Verfahren zur Blindleistungsregelung auswählen und im jeweiligen Verfahren die Parameter definieren.
		Cos-phi konstant	
		Cos-phi konstant ⚙ 0,3 – 1 / ⊙ 1 / ⏚ 0,001	Vorgegebener Leistungsfaktor

DE

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		☐☑☰ übererregt | untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend ⚙ 1 – 65534 [% S_{lim}/min] / ⚬ 65534 [% S_{lim}/min] / ⏠ 1	Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Wechsel in übererregten Betrieb. **HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.**
		Einschwingzeit ⚙ 1000 – 120000 [ms] / ⚬ 1000 [ms] / ⏠ 10	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des cos ϕ-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Blinleistung wird cos ϕ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		Q konstant	
		Q konstant ⚙ 0 – 100 [% Slim] / ⚬ 0 [% Slim] / ⏠ 0.1	In Prozent der maximalen Blindleistung einstellen.
		☐☑☰Untererregt | übererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient ☐☑☰ steigend | fallend ⚙ 1 – 65534 [% S_{lim}/min] / ⚬ 65534 [% S_{lim}/min] / ⏠ 1	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Einschwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blindleistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maximale Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Wechsel in übererregten Betrieb **HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.**
		Einschwingzeit ⚙ 1000 – 120000 [ms] / ⚬ 1000 [ms] / ⏠ 10	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Q-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Blindleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird Q entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		Cos-phi(P)	
		Lock-In-Spannung 10 – 126.6 [% Unom] / ⚬ 80 [% Unom] / ⏠ 1 [0.1]	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
		Lock-Out-Spannung ⚙ 10 – 126.6 [% Unom] / ⚬ 80 [%Unom] / ⏠ 0.1	Die Regelung wird unterhalb dieser Spannung deaktiviert.
		Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend ⚙ 1 – 65534 [% S_{lim}/min] / ⚬ 65534 [% S_{lim}/min] / ⏠ 1	Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Wechsel in übererregten Betrieb. **HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.**
		Einschwingzeit ⚙ 1000 – 120000 [ms] / ⚬ 5000 [ms] / ⏠ 10	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des cos ϕ-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Wirkleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird cos ϕ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Anzahl Stützstellen 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die cos ϕ / (p/pn)-Kennlinie festlegen.
		Q(P) 10 Stützstellen	
		Leistungsgradient steigend & Leistungsgradient fallend 1 – 65534 [% S_{lim}/ min] / 65534 [% S_{lim}/ min] / 1	Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Erhöhung der Ausgangsleistung durch den konfigurierten Wert begrenzt Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Abnahme der Ausgangsleistung auf den konfigurierten Wert begrenzt. **HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.**
		Einschwingzeit 200 – 60000 [ms] / 6000 [ms] / 1	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Q-Sollwertes an. Bei einer Wirkleistungsänderung wird der Q-Sollwert gemäß einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		Anzahl Stützstellen 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die Q(P)-Kennlinie festlegen.
		1. Stützstelle … 10. Stützstelle 0V – Max. Spannung Dauerbetrieb	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen. Hinweis: Speicherwechselrichter nur im Einspeisebetrieb
		1 – 0,3 / 1 / 0.001	Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.
		Übererregt | untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Q(U) 10 Stützstellen	
		Lock-In-Leistung 0 – 100 [% S_{lim}] / 20 [% S_{lim}] / 1	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
		Lock-Out-Leistung 0 – 100 [% S_n] / 5 [% S_n] / 1	Wirkleistungsschwelle, bei deren Unterschreiten die Funktion aktiviert wird.
		Lock-In Zeit 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / 1000 [ms]	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-in-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
		Lock-Out Zeit 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / 1000 [ms]	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-out-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
	1 2 3 4	Totzeit 0-10000 [ms] / 0 [ms] / 1	Wechselt bei aktiver Regelung die Spannung von einem Kennlinien-Abschnitt mit Q=0 in einen Kennlinienabschnitt mitQ≠0, so wird die Einstellung der Blindleistung um die eingestellte Totzeit verzögert. Nach Ablauf der Totzeit ist der Regelkreis wieder unverzögert, die eingestellte Einschwingzeit bestimmt das Einschwingverhalten.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient ☐☰ steigend | fallend ⚙ 1 – 65534 [% S_{lim}/min] / ⚬ 65534 [% S_{lim}/min] / ⌓ 1	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Einschwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blindleistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maximale Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden. Maximale Änderung der Blindleistung %S_{lim}/min bei Wechsel in übererregten Betrieb **HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.**
		Einschwingzeit ⚙ 1000 – 120000 [ms] / ⚬ 2000 [ms] / ⌓ 10	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssollwertes (z. B. durch einen Spannungssprung). Das Einschwingverhalten entspricht einem Filter erster Ordnung (PT-1) mit Einschwingzeit = 5 Tau. **HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.**
		Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4 ⚙ 0 – 1 / ⚬ 0 / ⌓ 0.001	Um bei großer Spannungsabweichung eine übermäßige Blindleistungseinspeisung und damit deutliche Reduktion der maximal einspeisbaren Wirkleistung zu verhindern, kann der maximale Blindleistungsstellbereich durch einen minimalen cos ϕ-Faktor eingeschränkt werden.
		Q1	Minimaler cos ϕ im übererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q4	Minimaler cos ϕ im untererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q2	Minimaler cos ϕ im übererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Q3	Minimaler cos ϕ im untererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Spannungstotband ⚙ 0 – 5 [% Uref] ⚬ 0,0 ⌓ 0.1	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
		Q(U) Offset (temporär) U offset ⚙ -100 -100 [% Slim] / ⚬ 0.0 [%Slim] / ⌓ 0.1 Q offset ⚙ -100 -100 [% Slim] / ⚬ 0.0 [%Slim] / ⌓ 0.1	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
	1 2 3 4	Q minimum ⚙ 0 – 100 [% Slim] / ⚬ 0 [% Slim] / ⌓ 0.1	☞ Blindleistung Q auf einen minimalen Wert einstellen.
		⚙ untererregt | übererregt	☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.**
	1 2 3 4	Q maximum ⚙ 0 – 100 [% Slim] / ⚬ 0 [% Slim] / ⌓ 0.1	☞ Blindleistung Q auf einen maximalen Wert einstellen.
		⚙ untererregt | übererregt	☞ Art der Phasenverschiebung auswählen. **HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.**
US, UD		Autonome Anpassung Vref	Die autonomen Anpassung der Referenzspannung ermöglicht eine dynamische Blindleistungsfunktion. Dadurch wird die Referenzspannung der Q(U) Kennlinie dynamisch über ein PT1 Filter an die Netzspannung angeglichen.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
US, UD		Zeitkonstante Einstellung Vref 300 – 5000 [s] 300 s	Die Zeitkonstante definiert die Regelgeschwindigkeit in der die Referenzspannung der Q(U) Kennlinie an die Netzspannung angeglichen wird.
		Prioritäts Modus Q-Priorität | P-Priorität	Alternativ zur Standardeinstellung Q-Priorität kann P-Priorität ausgewählt werden. Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig von der Scheinleistungsbegrenzung des Wechselrichters und der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.
		Aktive Kurve 1 – 4 / Kurve 1 TMP / Kurve 2 / Kurve 3 / Kurve 4	Bis zu vier Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davor für die Regelung aktiviert werden.
		Anzahl Stützstellen 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die Q(U)-Kennlinie festlegen.
		1. Stützstelle … 10. Stützstelle **Leistung** | Spannung |Erregung 0 – 100 [% S_{lim}] / 43,6 [% S_{lim}] / 0.1	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen.
		Leistung | **Spannung** |Erregung 0 – 125 [% S_{lim}] / 43,6 [% U_{nom}] / 0.1	Spannung der Stützstelle in Volt Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der Blindleistungswert der 1. bzw. letzten Stützstelle verwendet.
		Leistung | Spannung |**Erregung** Übererregt | untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.

10.2 Wirkleistungsregelung

Dynamik / Genauigkeit

Bei allen im Folgenden beschriebenen Regelmethoden wird der vorgegebene Sollwert an den Anschlussklemmen des Wechselrichters mit einer stationären Abweichung der Wirkleistung von maximal 2 % S_N eingeregelt.

Das Einschwingverhalten der Regelmethoden wird durch einen PT-1-Filter bestimmt. Die Einschwingzeit entspricht dabei 5 Tau, also dem Erreichen von ca. 99 % des Endwertes bei einem PT-1-Filter. Je nach ausgewählter Regelmethode gibt es noch weitere Parameter, die das dynamische Verhalten festlegen.

Verfahren zur Wirkleistungsregelung

Verfahren zur Regelung der Wirkleistung von Einspeisewechselrichtern können zum lokalen Management der Lastflüsse, zur Spannungshaltung im Verteilnetz und zur Sicherung der Stabilität des Verbundnetzes notwendig sein.

Im Gerät sind folgende Funktionen zur Regelung der Wirkleistung implementiert. Diese werden im Folgenden beschrieben:

- P-Sollwert (MPPT(Kommunikation)) P Set
- P-Limit (Kommunikation) P-Limit
- P(U) (Kennlinie) [Siehe Kapitel 10.2.1 Seite 74]
- P(f) (Kennlinie) [Siehe Kapitel 10.2.2 Seite 75]

DE

10.2.1 Spannungsabhängige Leistungsreduzierung P(U)

Können Spannungsanstiege im vorgelagerten Verteilnetz durch die Aufnahme von Blindleistung nicht in ausreichendem Maße kompensiert werden, kann eine Abregelung der Wirkleistung erforderlich werden. Um in diesem Fall die Aufnahmefähigkeit des vorgelagerten Netzes optimal zu nutzen, ist die P(U)-Regelung verfügbar.

Die P(U)-Regelung reduziert die eingespeiste Wirkleistung als Funktion der Netzspannung auf Grundlage einer vorgegebenen Kennlinie. Die P(U)-Regelung ist als absolute Leistungsgrenze implementiert. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

[Siehe Abbildung 55 [▶ Seite 74] und [Siehe Abbildung 56 [▶ Seite 74] sind zwei Konfigurationsbeispiele. Bei Abbildung 1 ohne Hysterese wird die Funktion aktiviert, sobald die Spannung die konfigurierte Spannung von Datenpunkt 1 (dp1) überschreitet. Die Leistungsgrenze folgt der Kennlinie, einer geraden Linie zwischen dp1 und dp2. Die Funktion wird deaktiviert, sobald die Spannung unter dp1 fällt. Bei [Siehe Abbildung 56 [▶ Seite 74] wird die Funktion aktiviert, sobald die Spannung die konfigurierte Spannung von dp2 überschreitet. dp1 führt in diesem Fall nicht zur Aktivierung der Funktion, da die Leistungsgrenze bei 100 % bleibt. Die Leistungsgrenze folgt der Kennlinie, einer geraden Linie zwischen dp2 und dp3. Wegen der aktivierten Hysterese wird die Leistungsgrenze jedoch bei fallender Spannung nicht erhöht. Die Funktion wird deaktiviert, sobald die Spannung unter dp1 fällt.

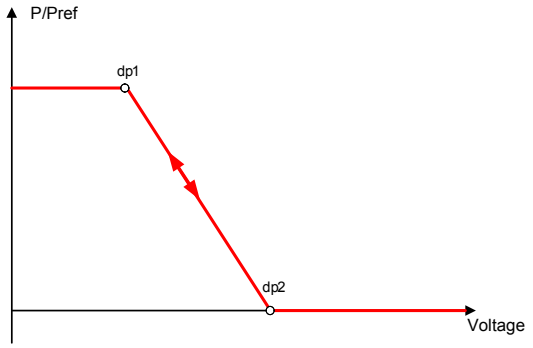

Abb. 55: Beispiel-Kennlinie ohne Hysterese

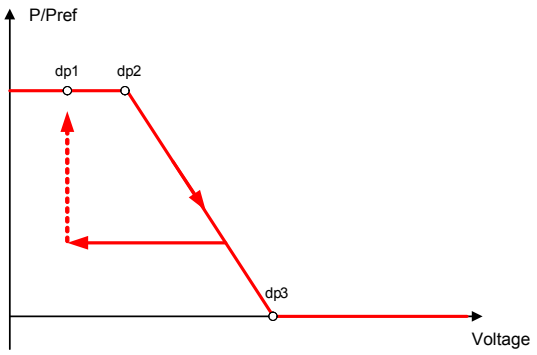

Abb. 56: Beispiel-Kennlinie mit Hysterese und einer Deaktivierungsschwelle unterhalb der Aktivierungsschwelle

Bei Speicherwechselrichtern ist die Funktion nur im Entlade-/Netzeinspeisebetrieb und nicht im Batterieladebetrieb verfügbar.

10.2.1.1 Parameter für P(U)

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	Betriebsmodus ☐☰ ☑☰ Aus | Ein	☞ Regelverfahren aktivieren. **Aus**: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
		Referenzleistung ☐☰ ☑☰ Momentanleistung | Nennleistung	Legt die Leistungsreferenz für die Kennlinie fest. 100 % entsprechen dabei der Nennleistung oder der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion, dem Zeitpunkt, als die Spannung die konfigurierte Stützstelle passiert.
	1 2 3 4	Bewertete Spannung ☐☰ ☑☰ Maximale Phasenspannung | Mitsystemspannung	☞ Zu bewertende Spannung auswählen. Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.
		Hysteresenmodus ☐☰ ☑☰ Aus | Ein	**Aus:** Im Nicht-Hysteresenmodus wird die Wirkleistung bei fallender Spannung sofort erhöht. **Ein:** Im Hysteresenmodus wird die Leistung bei fallender Spannung nicht erhöht. .

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Deaktivierungsgradient ⚙ 0 – 65534 [% / min] / ◦ 100 [% / min] / ⏚ 1	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.
		Deaktivierungszeit ⚙ 0 – 60000000 [ms] / ◦ 100 [ms] / ⏚ 1	Wird nur bei aktiviertem Hysteresenmodus evaluiert: Beobachtungszeit, für die die Spannung unter der niedrigsten konfigurierten Stützstelle bleiben muss, bevor die Funktion deaktiviert wird.
		Steigender Ausgangs-gradient & Fallender Ausgangsgradient ⚙ 1 – 65534 [% / min] / ◦ 65534 [% / min] / ⏚ 1	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsanstieg fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert. Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsabfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert. Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit ⚙ 1000 – 120000 [ms] / ◦ 2000 [ms] / ⏚ 10 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungssollwertes fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. **Hinweis:** Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
	1 2 3 4	Aktive Kurve ⚙ 1 - 5	☞ Aktive Kurve auswählen. **HINWEIS: Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davon für die Regelung aktiviert werden.**
		Anzahl Stützstellen ⚙ 2- 5 Leistung ⚙ 0,0 – 100,0 [% P_{ref}] / ◦ 100,0 [% P_{ref}] / ⏚ 0.1 Spannung ⚙ 80,0 – 126,0 [% U_{nom}] / ◦ 112,0 [% U_{nom}] / ⏚ 0.1	Bis zu fünf Stützstellen konfigurierbar. Der Leistungswert des ersten und letzten Wertepaars wird auch als maximaler bzw. minimaler Wirkleistungswert verwendet, der über die Grenzen der Kennlinie hinaus gültig ist.

10.2.2 P(f)

Einregelung der Wirkleistung P(f) bei Über- und Unterfrequenz

Einspeisewechselrichter müssen sich an der Frequenzhaltung im Verbundnetz beteiligen. Verlässt die Netzfrequenz das normale Toleranzband (z. B. ±200 mHz), so liegt ein kritischer Netzzustand vor. Bei Überfrequenz handelt es sich um einen Erzeugungsüberschuss, bei Unterfrequenz um einen Erzeugungsmangel.

Stromspeichersysteme müssen ihre Einspeisewirkleistung relativ zur Frequenzabweichung anpassen. Bei Überfrequenz wird die Leistungsanpassung durch eine maximale Einspeisegrenze festgelegt, bei Unterfrequenz durch eine maximale Ladegrenze. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwerts frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

$$P_{max-limit} = P_M + \Delta P$$

Abb. 57: Gleichung 1

DE

$$\Delta P = g \cdot P_{ref} \cdot (f_1 - f)$$

Abb. 58: Gleichung 2

Gleichung 1 [Siehe Abbildung 57 [▸ Seite 75] definiert die maximale Grenze mit ΔP entsprechend Gleichung 2 [Siehe Abbildung 58 [▸ Seite 76], P_M die Momentanleistung zum Zeitpunkt der Aktivierung und P_{ref} die konfigurierte Referenzleistung.

$$\Delta P = \frac{1}{s} \times \frac{(f_1 - f)}{fn} \times Pref$$

Abb. 59: Gleichung 3

$$g = \frac{1}{s \cdot f_n}$$

Abb. 60: Gleichung 4

In manchen Normen wird die Leistungsanpassung nicht durch einen Gradienten (g), sondern durch einen Abfall (s) festgelegt, wie in Gleichung 3 [Siehe Abbildung 59 [▸ Seite 76] angegeben. Der Abfall s kann gemäß Gleichung 4 [Siehe Abbildung 60 [▸ Seite 76] in einen Gradienten g umgewandelt werden.

Während eines Überfrequenzereignisses liegt die Frequenz f oberhalb der Aktivierungsschwelle f_1. Folglich ist der Ausdruck ($f_1 - f$) negativ und ΔP entspricht einer Reduktion der Einspeiseleistung bzw. einer Erhöhung der Ladeleistung. Während eines Unterfrequenzereignisses liegt die Frequenz f unterhalb der Aktivierungsschwelle f_1. Folglich ist der Ausdruck ($f_1 - f$) positiv und ΔP entspricht einer Erhöhung der Einspeiseleistung bzw. einer Reduktion der Ladeleistung.

Abhängig vom Betriebspunkt des Wechselrichters zum Zeitpunkt der Aktivierung sowie von der konfigurierten Leistungsreferenz und dem konfigurierten Gradienten wechselt der Wechselrichter bei Unterfrequenz möglicherweise vom Lade- in den Einspeisebetrieb bzw. bei Überfrequenz vom Einspeise- in den Ladebetrieb (GRA_Mode2_ohne Hysterese).

Die Messgenauigkeit der Frequenz ist dabei besser als 10 mHz.

Die genaue Betriebsweise der Funktion wird vom Netzbetreiber oder von den einschlägigen Normen oder Netzanschlussrichtlinien vorgegeben. Die Konfigurierbarkeit der Funktion erlaubt es, verschiedensten Normen und Richtlinien gerecht zu werden. In manchen Ländereinstellungen sind bestimmte Konfigurationsmöglichkeiten nicht verfügbar, da die einschlägigen Normen oder Netzanschlussrichtlinien eine Einstellbarkeit verbieten.

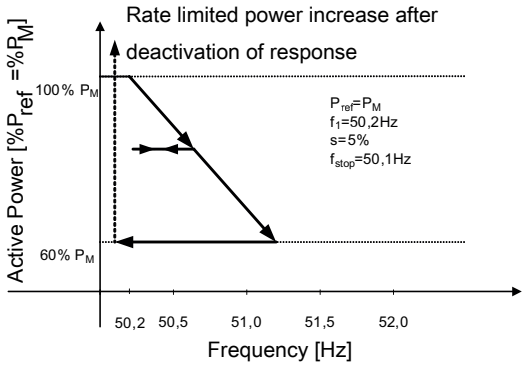

Abb. 61: Beispielverhalten mit Hysterese (Modus 1)

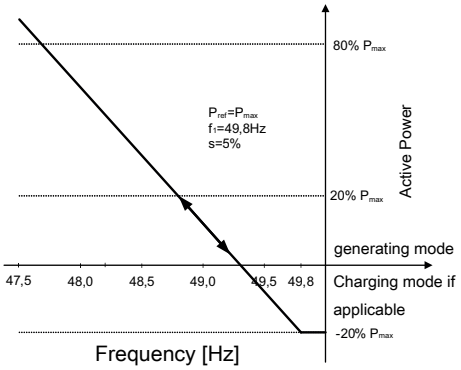

Abb. 62: Beispielverhalten ohne Hysterese (Modus 2) Zum Zeitpunkt der Aktivierung befindet sich der Wechselrichter im Ladebetrieb mit 20 % Ladeleistung.

DE

10.2.2.1 Parameter für P(f)

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		P(f) Betriebsmodus Aus | Modus 1 | Modus 2 | Modus 3	Funktion aktivieren oder deaktivieren. **Modus 1:** Mit Hysterese aktiviert - Limit **Modus 2:** Ohne Hysterese aktiviert – Limit **HINWEIS: Im Modus 1 & 2 wird die Leistung unterhalb bzw. oberhalb (je nach Über oder Unterfrequenz) der Kennlinie über einen Pset Befehl angepasst. Plim kann auch bei aktiver P(f) Kennlinie die Leistung limitieren.** **Modus 3:** Ohne Hysterese aktiviert – Set **HINWEIS: Im Modus 3 wird die Vorfehlerleistung eingespeichert und die Leistung bewegt sich auf dieser Kennlinie.**
		Leistungsreferenzmodus bei Überfrequenz Momentanleistung | Nennleistung Leistungsreferenzmodus bei Unterfrequenz Momentanleistung | Nennleistung	**Leistungsreferenz bei Überfrequenz:** Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Gleichung 3 für Überfrequenzereignisse. **Leistungsreferenz bei Unterfrequenz:** Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Gleichung 3 für Überfrequenzereignisse.
	1 2 3 4	Modus dynamischer Gradient Ein | Aus	☞ Dynamischer Gradient aktivieren. **HINWEIS: Gradient „Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfrequenz“ wird nicht angezeigt.**
		Gradient bei Unterfrequenz – Einspeisung 0 – 200 (%/Hz) / 40 (%/Hz) / 1 Gradient bei Überfrequenz – Einspeisung 0 – 200 (%/Hz) / 40 (%/Hz) / 1	**Gradient bei Unterfrequenz (Einspeisung):** Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeisebetrieb beginnt. **Gradient bei Überfrequenz (Einspeisung):** Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeisebetrieb beginnt.
		Gradient bei Überfrequenz – Laden 0 – 200 (%/ P_{ref} / Hz) ; 40 (% P_{ref} /Hz) / 1 [Hz] Gradient bei Unterfrequenz – Laden 0 – 200 (%/Hz) ; 40 (% P_{ref} /Hz) / 1 [Hz]	**Gradient bei Überfrequenz (Ladung):** Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt. **Gradient bei Unterfrequenz (Ladung):** Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt.
		Gradient 0 – 200 (%/Hz) 66 (%/Hz)	Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß [Siehe Abbildung 58 [▸ Seite 76] und [Siehe Abbildung 59 [▸ Seite 76] fest.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Maximale dynamische Gradientenfrequenz ⚙ 50,22 – 70,5 [Hz] ⏚ 0.01 [Hz] Minimale dynamische Gradientenfrequenz ⚙ 45 – 50 [Hz] ⏚ 0.01 [Hz]	**Dynamischer Gradient maximale Frequenz:** Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Ladeleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte maximale Frequenz ansteigt. **Dynamischer Gradient minimale Frequenz:** Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Einspeiseleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte minimale Frequenz fällt.
		Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz ⚙ 40 – 50 [Hz] / ◦ 40 [Hz] / ⏚ 0.01 Aktivierungsschwelle bei Überfrequenz ⚙ 50 – 60 [Hz] / ◦ 50.02 [Hz] / ⏚ 0.01	**Aktivierungsschwelle (f1) Unterfrequenz:** Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Unterfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt. **Aktivierungsschwelle (f1) Überfrequenz:** Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Überfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt.
		Deaktiv. Bereich untere Grenze [Hz] ⚙ 40 – 50 [Hz] / ◦ 47.5 [%/Hz] / ⏚ 0.01	Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Deaktiv. Bereich obere Grenze [Hz] ⚙ 50 – 60 [Hz] / ◦ 50.5 [%/Hz] / ⏚ 0.01	
		P(f) Deaktivierungszeit ⚙ 0 – 6000000 [ms] / ◦ 0 [ms] / ⏚ 1	Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwischen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Deakt. Begrenzungszeit nach Fehler ⚙ 0 – 1000 [s] / ◦ 0 [ms] / ⏚ 1000 [s]	Wird nur in Modus 2&3 evaluiert. Nach Fehlerende wird für die festgelegte Zeit die Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Gradienten begrenzt.
	1 2 3 4	Steigender Deaktivierungsgrad. nach Fehler & Fallender Deaktivierungsgrad. nach Fehler ⚙ 0 – 65534 [% / min] / ◦ 10 [% / min] / ⏚ 1	Legt das dynamischen Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für den Leistungsanstieg und Leistungsabfall fest. Für die eingestellte Dauer wird jegliche Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Wert limitiert.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		P(f) Absichtliche Verzögerung 0 – 5000 [ms] / 0 [ms] / 1	Die Aktivierung der Funktion basierend auf der Aktivierungsschwelle wird um die konfigurierte Zeit verzögert. Hinweis 1: Diese Funktion gilt als kritisch für die Stabilität des Übertragungsnetzes und wird daher von mehreren nationalen Netzanschlussrichtlinien verboten. Hinweis 2: Diese Funktion wird von einigen nationalen Netzanschlussrichtlinien gefordert, um negative Auswirkungen auf die Inselnetzerkennung zu vermeiden, P(f) hat jedoch keine negative Auswirkung auf die erweiterte Inselnetzerkennung von KACO.
	1 2 3 4	Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient 0 – 65534 [% / min] / 65534 [% / min] / 1	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsanstieg und -abfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert. **Hinweis:** Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		P(f) Deaktivierungsgradient 0 – 65534 [%S_{max} / min] / 10 [% S_{max} / min] / 1	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Leistungssollwerts frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

10.3 FRT

Dynamische Netzstützung (Fault Ride Through)

Die Störfestigkeit von Erzeugungsanlagen gegen Spannungseinbrüche und Spannungsspitzen im Versorgungssystem ist für eine zuverlässige Energieversorgung von großer Bedeutung. Durch die Störfestigkeit wird sichergestellt, dass kurzzeitige Störungsereignisse nicht zu einem Wegfall relevanter Erzeugungsleistung in einem größeren Bereich des Verbundnetzes führen. Durch die Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird zusätzlich die räumliche Ausdehnung des Ereignisses verringert.

Das Gerät erfüllt die Eigenschaft hinsichtlich der dynamischen Netzstützung durch Störfestigkeit. Relevant ist die Fähigkeit, am Netz zu bleiben. Ob das Gerät vom Netz abschaltet oder nicht, hängt darüber hinaus auch von den Schutzeinstellungen ab. Schutzeinstellungen dominieren über die Fähigkeit der Störfestigkeit.

10.3.1 Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit

Störfestigkeit gegen Unterspannung

Spannungseinbrüche oberhalb der Grenzkurve (siehe nachfolgende Abbildung) können ohne Abschaltung vom Netz durchfahren werden. Die Einspeiseleistung wird dabei innerhalb der Grenzen des maximalen Dauerstroms des Wechselrichters konstant beibehalten.

Wenn eine Leistungsreduzierung erfolgt, wird die Leistung innerhalb von 100 ms nach Spannungswiederkehr wieder auf Vorfehlerleistung gesteigert.

DE

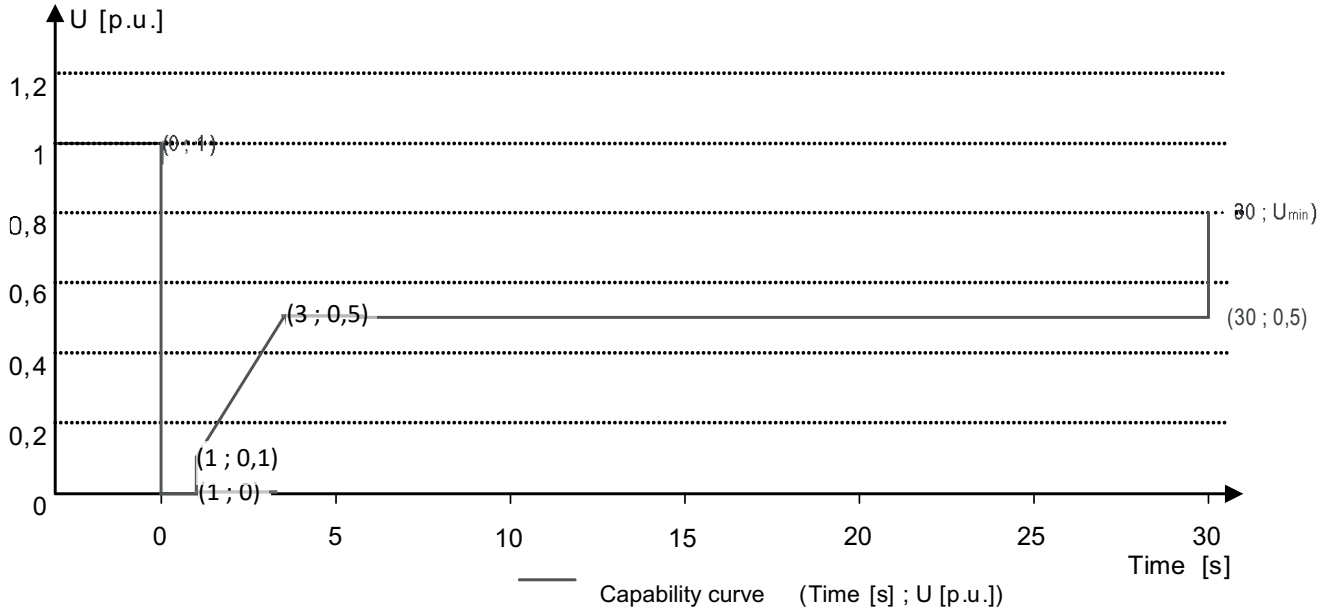

Abb. 63: Kennlinie der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche bezogen auf die Nennspannung

Störfestigkeit gegen Überspannung

Die Störfestigkeit gegen Überspannung wird durch zwei Faktoren beschränkt: die maximale Nennspannung der Wechselrichterhardware selbst und den tatsächlichen Batterieladezustand hinsichtlich der Batteriespannung.

Die maximale Nennspannung wird in den technischen Daten des Wechselrichters durch die Parameter „Spannungsbereich: dauerhafter Betrieb“ und „Max. Betriebsspannungsbereich (bis 100 s) definiert. Die Wechselrichter können Spannungsspitzen durchfahren, solange die Spannung nicht länger als 100 s oberhalb des Spannungsbereiches für Dauerbetrieb liegt und die maximale Kurzzeit-Betriebsspannung nicht überschreitet (bis 100 s).

Neben der maximalen Nennspannung wird die Störfestigkeit gegen Spannungsspitzen außerdem durch den tatsächlichen Ladezustand der angeschlossenen Batterie beschränkt. Wenn die Netzspannung bezogen zur tatsächlichen Batteriespannung ansteigt, muss der Wechselrichter möglicherweise vom Netz getrennt werden, sodass es nicht zu einem unkontrollierten Stromfluss in die Batterie kommt. Das Verhältnis der minimalen Batteriespannung (DC) zur Netzspannung (AC), bei dem ein unkontrollierter Stromfluss vermieden wird, ist in [Siehe Abbildung 64 [▶ Seite 80] dargestellt.

VDE AR-N 4105:2018 und VDE AR-N 4110:2018 fordern eine Störfestigkeit gegen Überspannung von bis zu 125 % U_{Nenn}. In den konformen Ländereinstellungen (DE-NS2018 and DE-4110) ist U_{DCmin} auf 662 V_{DC} festgelegt.

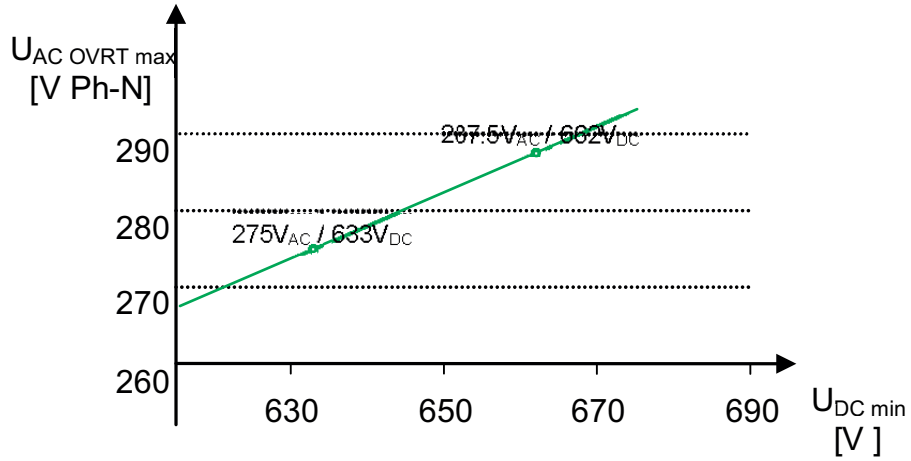

Abb. 64: Minimale DC-Spannung für Störfestigkeit gegen AC-Überspannung

Der in den Wechselrichter integrierte Entkuppelschutz (Spannung, Frequenz, Schutz vor Inselbildung) kann in einem Bereich konfiguriert werden, der das oben beschriebene Verhalten ermöglicht. Wenn der Entkuppelschutz jedoch so eingestellt ist, dass dadurch die Spannungs-Zeit-Kennlinie beschränkt wird, löst der Entkuppelschutz aus und unterbricht das Durchfahren, wie konfiguriert.

DE

10.3.2 Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung

Bei Aktivierung der dynamischen Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird zusätzlich zu den oben beschriebenen Eigenschaften der Störfestigkeit gegen Einbrüche und Spitzen Fehlerstrom eingespeist.

Der Wechselrichter passt bei Auftreten eines Einbruches oder einer Spitze sofort seine Stromeinspeisung an, um die Netzspannung zu stützen. Die Stützung erfolgt bei einem Spannungseinbruch mit übererregtem Blindstrom (entsprechend einer kapazitiven Last), bei einer Spannungsspitze mit untererregtem Blindstrom (entsprechend einer induktiven Last). Im Blindstrom-Prioritätsmodus wird der Wirkstrom soweit reduziert, wie zur Einhaltung der Grenzen des maximalen Dauerstroms des Wechselrichters notwendig ist.

Ein Einbruch oder eine Spitze wird erkannt, wenn entweder der eingestellte normale Betriebsspannungsbereich durch mindestens eine Phase-Phase- oder Phase-Neutral-Spannung überschritten wird oder wenn ein Spannungssprung der Mit- oder Gegensystemkomponente auftritt, der größer als das eingestellte Totband ist. Die Höhe des Spannungssprungs des Mit- und Gegensystems entspricht der Differenz zwischen der Vorfehlerspannung und der Ist-Spannung basierend auf der Referenzspannung. Die Vorfehlerspannung wird als Mittelwert über 50 Perioden berechnet.

$$\Delta u = \frac{U - U50per}{Uref}$$

Abb. 65: Formel Nr. 1

Die Anpassung des Blindstroms erfolgt mit einer Anschwingzeit von <20 ms und einer Einschwingzeit von <60 ms nach Eintritt des Ereignisses. Mit der gleichen Dynamik wird während des Ereignisses auf Spannungsänderungen oder bei Ereignissende auf die Spannungswiederkehr reagiert.

Der eingespeiste dynamische Blindstrom berechnet sich für das Mit- und Gegensystem gemäß folgender Formel:

$$I_b = \Delta u * k * I_N$$

Abb. 66: Formel Nr. 2 , abhängig von Nennstrom IN des Wechselrichters

Δu berechnet sich für Mit- und Gegensystem jeweils aus der Differenz der Vorfehlerspannung und der aktuellen Spannung bezogen auf die Referenzspannung. Die Vorfehlerspannung wird als 1-Min.-Mittelwert berechnet.

$$\Delta u = \frac{U - U1min}{Uref}$$

Abb. 67: Formel Nr. 3

Die Definition eines Spannungssprungs in Vornorm EN 50549-2 sowie in VDE-AR-N 4120 und VDE-AR-N 4110 hat zur Folge, dass in der Regel bei Ereignissende, Fehlerklärung und Rückkehr der Spannung in den fehlerfreien Zustand erneut ein Spannungssprung erkannt wird. Dies führt dazu, dass in einem aktiven Betriebsmodus die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung auch nach Ereignissende aktiv bleibt und Blindstrom nach Formel (2) und (3) eingespeist wird. Die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird dann nach der konfigurierten minimalen Support-Zeit, in der Regel 5 s, deaktiviert.

$$I_b = (\Delta u_1 - tb) * k * I_N$$

Abb. 68: Formel Nr. 4

10.3.3 Parameter für FRT

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	FRT (Fault Ride Through)	**HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung(Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nähere Informationen unter** [Siehe Kapitel 10.3 Seite 79]
		Betriebsmodus – Ein | Aus Einstellungen | Manuell |Vordefinierter Nullstrom	**Einstellung: Manuell** Alle Parameter können unabhängig konfiguriert werden. **Einstellung: Vordefinierter Nullstrom** Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und Nullstromeinspeisung aktiv. Während eines Spannungsereignisses wird der Strom des Wechselrichters auf null reduziert. Alle Parameter sind vorkonfiguriert, nur die Aktivierungsschwelle für Nullstrom muss konfiguriert werden.

DE

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Priorität – Begrenzung Blindstrom | Wirkstrompriorität	**Priorität: Blindstrom Priorität** Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromeinspeisung aktiv. Der Wechselrichter speist zusätzlichen Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) ein. **Priorität: Wirkstrom Priorität** Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromeinspeisung mit Wirkstrompriorität aktiv. Der Wechselrichter speist so viel Wirkleistung wie verfügbar ein. Falls dadurch der maximale Dauerstrom nicht erreicht wird, wird vom Wechselrichter zusätzlicher Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) bis zur Dauerstrombegrenzung eingespeist.
		Nullstrom Schwelle Unterspannung Nullstrom Schwelle Überspannung 0 – 80 [% Unom] / 10 [% Unom] / 0.1 108 – 129 [% Unom] / 125 [% Unom] / 0.1	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
		Referenzspannung 80 – 110 [% Unom] / 100 [% Unom] / 0.1 [Unom]	Nennwert der Phase-Neutralleiterspannung, die als Referenzspannung für Formel (1) und (3) verwendet wird. Einstellbar im Bereich zwischen Stufe 1 Unterspannungsschutz bis Stufe 1 Überspannungsschutz.
		Konstante K Gegensystem Einbruch Konstante K Gegensystem Anstieg k 0 – 10 / 2 / 0.1	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.
		Konstante K Mitsystem Einbruch & Konstante K Mitsystem Anstieg k 0 – 10 / 2 / 0.1	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.
		Totband 2 – 120 [% Uref] / 10,0 [% Uref] / 0.1	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit einer Spannungsänderung größer als das Totband aktiviert.

DE

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Referenzspannung 80 – 110,0 [% Unom] / 100 [% Unom] / 0.1 & Minimale Betriebss-pannung Aktivierung 45 – 125,0 [% Unom] / 80 [% Unom] / 0.1 & Maximale Betriebss-pannung Aktivierung 45 – 125,0 [% Unom] 80 [% Unom] / 0.1	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit mindestens einer Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannung außerhalb des konfigurierten normalen Betriebsspannungsbereiches aktiviert. Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird deaktiviert, wenn die Spannung in den Referenz-Betriebsspannungsbereich zurückkehrt.
		Nur dynamischer Blind-strom Aus | Ein	**Standard**: Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als **zusätzlicher** Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass die Summe aus Vorfehler- und zusätzlichem Blindstrom eingespeist wird. **Nur dynamisch:** Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als absoluter Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass unabhängig vom Blindstrom vor dem Spannungsereignis nur der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) während des Spannungsereignisses eingespeist wird.
		Totbandmodus Modus 1 | Modus 2	**Modus 1**: Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes nicht vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (2). **Modus 2:** Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (4): $I_b=(\Delta u_1-tb)*k*I_N$
		Begrenzung Blindstrom 0 – 100 [% Imax] / 100 [% Imax] / 1	Die Blindstromkomponente der schnellen Fehlerstromeinspeisung wird begrenzt, um einen definierten Anteil der Wirkstromkomponente zu ermöglichen.
		Minimale Supportzeit 1000 – 15000 [ms] / 5000 [ms] / 10	Wenn durch einen Spannungssprung gemäß Formel (1) und das konfigurierte Totband aktiviert, wird die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung nach Ablauf der minimalen Support-Zeit deaktiviert.

10.4 Weitere netzunterstützende Funktionen, die bei Wirkleistung wirksam sind

10.4.1 Permanente Leistungsgradienten

Die zu installierende maximale Wirk- und Scheinleistung für eine Erzeugungsanlage wird zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber vereinbart. Mithilfe der Einstellungen S_{lim} und P_{lim} kann die Geräteleistung einer Anlage genau auf den vereinbarten Wert eingestellt werden. Um eine gleichmäßige Belastung der Geräte in einer Anlage zu erreichen, wird empfohlen, die Leistungsminderung gleichmäßig auf alle Geräte zu verteilen.

Manche Netzanschlussregeln fordern, dass die vereinbarte Blindleistung von jedem Betriebspunkt der Anlage ohne Reduktion der tatsächlichen Wirkleistung geliefert werden muss. Da die KACO Geräte den vollen P-Q-Betriebsbereich haben, ist bei Betrieb mit maximaler Wirkleistung jedoch eine Wirkleistungsreduktion erforderlich, da keine Scheinleistungsreserve verfügbar ist. Durch die Einstellung von P_{lim} kann die maximale Wirkleistung begrenzt werden, um eine Scheinleistungsreserve herzustellen und um von jedem Wirkleistungsbetriebspunkt aus , die vereinbarte Blindleistung liefern zu können. Die Grafik P-Q-Betriebsbereich mit begrenzter Wirkleistung (Qmax=Smax≠Pmax) zeigt den geeigneten P-Q-Betriebsbereich mit einer erforderlichen Beispielwirkleistung von 48 % der maximalen Scheinleistung der Anlage beziehungsweise von 43% der maximalen Wirkleistung der Anlage.

DE

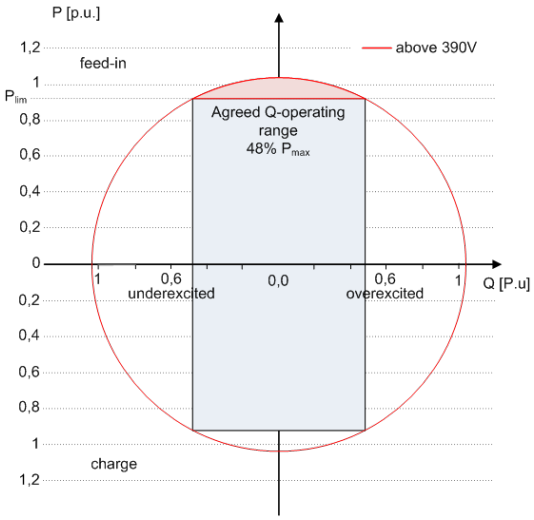

Abb. 69: P-Q-Betriebsbereich mit begrenzter Wirkleistung (Qmax=Smax≠Pmax) Speicherwechselrichter

Über das SunSpec Model DID123 lassen sich die Parameter zur Leistungsbegrenzung einstellen. Hierbei ist zu beachten, ob zusätzlich die interne und/oder externe Leistungsbegrenzung aktiv ist.

Interne Leistungsbegrenzung	Parameter für externe Leistungsbegrenzung	Parameter für Leistungsbegrenzung
Status = Aktiv	Status = Aktiv	Parameter im SunSpec Model 123:
Maximum apparent power S_{lim}=**92000 VA**		„WMaxLimPct" = 50% P_{lim} (**ca. 36800 W**) „WMaxLimPct_RvrtTms" = **60s** "WMaxLimPct_RmpTms" = **2s** "WMaxLim_Ena" = **1**
Maximum active power P_{lim}= **80% (ca. 73600 W)**	AC fallback active power Pfb = **75%** P_{lim} **(ca. 55200 W)**	
	PT1 Settling time = 1s	

Tab. 7: Musterparameter zur Leistungsbegrenzung

Ist die Rampenzeit „`WMaxLimPct_RvrtTms`" im Sunspec Model mit 0 s definiert wird der interne Ausgangsgradient verwendet. Anderenfalls wird der eingestellte Wert verwendet.

Unabhängig vom verwendeten Kommunikationsprotokoll wird die Einschwingzeit „`WMaxLim_Ena`" genutzt, um den neuen Leistungswert zu übertragen. Anderenfalls wird der intern konfigurierte Wert verwendet.

Die zusätzliche Rampenzeit „`WMaxLimPct_RmpTms`" gibt die Sprungzeit von einem Leistungswert auf den neuen Leistungswert an.

Zur Berechnung des Gradienten $S_{lim/min}$ gelten folgende Formeln:

$$\text{GradientWattPerMin} = \frac{\left(\frac{WMaxLimPct}{100} \times Plim - Pactual\right)}{WMaxLimPct_{RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

$$\text{GradientWattPerMin} = \frac{\left(\frac{50\%}{100} \times 36800\ W - 55200\ W\right)}{2\ s} \times 60 \times \frac{100}{92000\ VA}$$

$$\mathbf{GradientWattPerMin} = -600\ \%\ \boldsymbol{Slim\ /min}$$

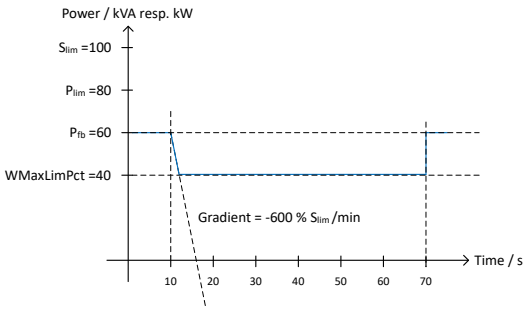

Abb. 70: Leistungsgradient gemäß Musterparameter und Berechnung

Für die Berechnung des Q Filter Parameter und cos ϕ Gradient gelten folgende Formeln:

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{VArMaxPct}{100} \times Slim - Qactual\right)}{VArPct\_RmpTms} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

Abb. 71: Formel für Berechnung des Q-Filter Parameters

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{VArMaxPct}{100} \times Slim - Qactual\right)}{OutPFSet\_RmpTms} \times 60 \times \frac{100}{Slim}$$

Abb. 72: Formel für Berechnung des cos ϕ Gradienten(interner Leistungsgradient)

10.4.1.1 Parameter für permanente Leistungsbegrenzung

Länder-spez. Ein-stellungen	Men üe-bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Leistungsbegrenzung ☐☰ ☑☰ Aktivierung prüfen	Aktivieren, deaktivieren Sie die Leistungsbegrenzung.
		Maximale Scheinleistung (S_{lim}) 1000 – S_{max} [VA]	Die Scheinleistung wird global auf den konfigurierten Wert in VA begrenzt. Sobald S_{lim} konfiguriert ist, verwenden alle Wirk- und Blindleistungs-Steuerungswerte S_{lim} anstelle von S_{max} als 100%.
		Maximale Wirkleistung (P_{lim}) 1 – 100 [% S_{lim}]	Die Wirkleistung ist global auf den konfigurierten Wert in % S_{lim} begrenzt.

10.4.2 Sanftanlauf / Hochlaufbegrenzung

Zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf das Netz aufgrund einer plötzlichen Leistungssteigerung der Einspeisung durch die Wechselrichter ist eine Sanftanlauffunktion verfügbar.

Beim Ein- und Zuschalten des Wechselrichters wird die Leistungssteigerung durch den eingestellten Gradienten begrenzt. Es kann konfiguriert werden, ob der Sanftanlauf bei jeder Zuschaltung, nur bei der ersten Zuschaltung an einem Tag oder nur bei einer Zuschaltung nach vorhergehender Abschaltung durch den Netzschutz erfolgen soll. Da vor allem bei einer vorhergehenden Abschaltung durch den Netzschutz die Gefahr besteht, dass viele Anlagen gleichzeitig die Leistung steigern, ist in der Regel der Sanftanlauf nur bei Zuschaltung nach vorhergehender Abschaltung durch den Netzschutz erforderlich.

Der Sanftanlauf wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei variieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.

10.5 Erweiterte Inselnetzerkennung

Aufgrund der dezentralen Erzeugung besteht die Möglichkeit, dass ein abgeschalteter Teil des Netzes, aufgrund eines lokalen Gleichgewichtes zwischen Last und Erzeugung in diesem Teil des Netzes, in einer unbeabsichtigten Insel verbleibt. Das Erkennen einer unbeabsichtigten Inselbildung ist eine wichtige Funktion von dezentralen Erzeugungseinheiten und bezieht sich auf die Verhinderung von Schäden an Geräten sowie die Sicherheit von Personal.

Abhängig von der Struktur und der Betriebs des Verteilungsnetzes bestehen mehrere Gefahren:

- Bei Wartungsarbeiten in einem Verteilnetz können Personen gefährdet werden, wenn der abgeschaltete Teil des Netzes als Insel unter Spannung bleibt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn nicht alle Sicherheitsregeln befolgt werden.
- Wenn die schnelle Wiedereinschaltung in einem Verteilnetz verwendet wird und der abgeschaltete Teil des Netzes als Insel unter Spannung bleibt, erfolgt die Wiedereinschaltung wahrscheinlich mit einem Phasenversatz, wodurch die rotierenden Maschinen im Netz beschädigt werden können.
- Bei einem Fehler in einem Mittelspannungsnetz wird der fehlerhafte Teil des Netzes getrennt. Wenn der Fehler einen erheblichen Widerstand hat, bleibt der abgeschaltete Teil eines Mittelspannungsnetzes als Insel unter Spannung. Je nach Art des Fehlers, aber explizit im Fall eines Transformatorfehlers, wird möglicherweise gefährliche Mittelspannung berührbar eventuell sogar bei Niederspannungsgeräten.

DE

Insbesondere für das letzte Beispiel ist ein sehr schnelles Trennen der Erzeugungseinheiten erforderlich, um den Zusammenbruch einer Inselbildung zu verursachen. Gleichzeitig kann jedes Erkennungsverfahren der Inselbildung einer falschen Auslösung verursachen. Die Industrie arbeitet daher ständig daran, Methoden zu entwickeln, die schnell und zuverlässig sind und gleichzeitig eine falsche Auslösung zuverlässig verhindern.

Methoden zur Inselnetzerkennung

Die erweiterte Inselnetzerkennung von KACO new energy, verwendet eine Strategie zur zuverlässigen Erkennung der Inselbildung, die auf den unterschiedlichen Eigenschaften eines Verbundnetzes und eines Inselnetzes basiert und somit eine zuverlässige schnelle Erkennung und Vermeidung von Fehlauslösungen gewährleistet.

Ein Verbundnetz wird von rotierenden Maschinen dominiert, als Folge ist die Frequenz proportional zur Wirkleistungsbilanz und die Spannung proportional zur Blindleistungsbilanz. Im Gegensatz dazu verhält sich ein Inselnetz wie ein Schwingkreis, folglich ist die Frequenz proportional zur Blindleistungsbilanz und die Spannung proportional zur Wirkleistungsbilanz. Die aktive erweiterte Inselerkennungsmethode erkennt diesen Unterschied, indem sie das Verhalten des Netzes überwacht. Die verbesserte Inselerkennung überwacht die natürliche Fluktuation der Netzfrequenz und speist eine minimale Blindleistung ein, die proportional zur Änderungsrate der Frequenz ist. Im Moment der Bildung einer Insel schließt das angeschlossene Stromnetz eine positive Rückkopplungsschleife, wodurch der Wechselrichter die veränderte Situation erkennen und die Verbindung trennen kann. Bei Bildung einer Insel trennt sich der Wechselrichter innerhalb einiger 100ms, weit unter 1000ms.

- Die Anzahl der parallelgeschalten Geräte beeinflusst die Zuverlässigkeit dieser Funktion nicht.
- Diese Methode garantiert auch die Minimierung der Auswirkungen auf das Verteilnetz.
- Im normalen Betrieb sind keine Auswirkungen auf Oberwellengehalt, Flicker und Netzstabilität festzustellen.

Dieses Erfassungsverfahren wird mit einer zweistufigen Beobachtung der passiven Frequenzänderungsrate (ROCOF) kombiniert. Wenn der ROCOF des Netzes die konfigurierte Abschaltschwelle (Stufe 1) für die konfigurierte Abschaltzeit überschreitet, wechselt das Gerät in den Nullstrommodus. Wenn der ROCOF des Netzes für die konfigurierte Abschaltschwelle (Stufe 2) für die konfigurierte Abschaltzeit überschreitet, schaltet das Gerät ab. Im Falle einer Insel wird die Insel sofort abgeschaltet. Wenn sich das Netz stabilisiert, was möglicherweise der Fall ist, wenn das ROCOF-Ereignis auf eine kurze Störung im Stromnetz zurückzuführen ist, nimmt das Gerät den Normalbetrieb wieder auf. Bei aktiver Stufe 1 hat das Gerät in den Nullstrommodus geschaltet, und nimmt die Einspeisung nach wenigen 100ms wieder auf. Bei Stufe 2 hat sich das Gerät abgeschaltet und die eingestellten Wiederzuschaltbedingungen gelten.

DE

11 Wartung und Störungsbeseitigung

11.1 Sichtkontrolle

Kontrollieren Sie das Produkt und die Leitungen auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und achten Sie gegebenenfalls eine Betriebsstatusanzeige. Bei Beschädigung benachrichtigen Sie ihren Installateur. Reparaturen dürfen nur von der Elektrofachkraft vorgenommen werden.

⚠ GEFAHR

Gefährliche Spannung durch zwei Betriebsspannungen

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen im Gerät. Die Entladezeit der Kondensatoren beträgt bis zu 5 Minuten.

1. Das Gerät darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.
2. Vor dem Öffnen des Gerätes: AC- und DC-Seite freischalten und mindestens 5 Minuten warten.

HINWEIS

In dem Gehäuse befinden sich Bauteile, die nur durch den Kundenservice repariert werden dürfen.

1. Versuchen Sie nicht Störungen zu beseitigen, die hier (im Kapitel Fehlersuche und Störungsbeseitigung) nicht beschrieben sind. Nehmen Sie mit unserem Kundenservice Kontakt auf. Führen Sie nur Wartungsarbeiten aus, die hier beschrieben sind.
2. Protokollieren Sie jede Wartungstätigkeiten in dem „Service“ Menü Eintrag: „Service Log“ (Ausnahme: „user“ Oberfläche) [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 40]
3. Lassen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Gerätes in regelmäßigen Abständen durch ihren Installateur überprüfen und wenden Sie sich bei Problemen stets an den Service des Systemherstellers.

11.2 Reinigung

11.2.1 Gehäuse reinigen

⚠ VORSICHT

Beschädigung des Geräts bei Reinigung!

1. Keine Druckluft, keinen Hochdruckreiniger verwenden.
2. Regelmäßig mit einem Staubsauger oder weichen Pinsel losen Staub auf den Lüfterabdeckungen und an der Oberseite des Gerätes entfernen.
3. Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.

11.2.2 Kühlkörper reinigen

HINWEIS

Beachten Sie unsere Service und Garantiebedingungen auf unserer Homepage.

✓ Die Reinigungsintervalle müssen den Umgebungsbedingungen des Installationsortes angepaßt werden.

1. In sandiger Umgebung empfehlen wir eine ¼ jährlichen Reinigung der Kühlkörper und Lüfter.

DE

- ↻ Die Reinigung des Kühlkörpers erfordert die Demontage der Lüfter.
- ↻ Gerät ausschalten und gegen wiedereinschalten sichern.
- ↻ Zum Reinigen, geeignete Bürste bereit halten.

1. Haube und Lüfter entnehmen [Siehe Kapitel 11.3 ▸ Seite 88].
2. Freiraum zwischen Abdeckung und Kühlkörper mit geeigneter Bürste reinigen.
3. Kühlkörper mit einer geeigneten Bürste reinigen.

. **HINWEIS: Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel und achten Sie drauf, dass keine Flüssigkeiten auf andere Bauteile gelangen.**

⇨ Reinigung durchgeführt – Gegebenenfalls demontierte Lüfter montieren.

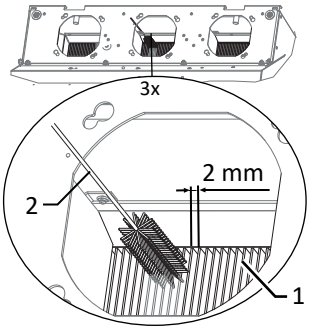

Abb. 73: Kühlrippen von oben reinigen

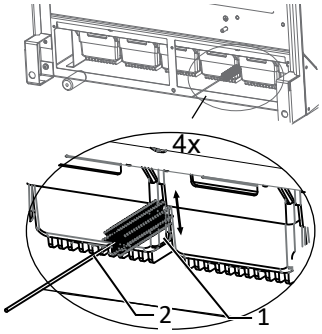

Abb. 74: Kühlrippen von unten reinigen

1	Kühlkörper / Freiraum zwischen Kühlkörper
2	Bürste (max. Drahtdurchmesser 2mm)

11.3 Lüfter ersetzen

Abdeckung entnehmen

- ↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.

1. Schrauben zur Befestigung der Abdeckung von beiden Seiten lösen [🔧_T20]
2. Abdeckung von beiden Seiten anheben und aus den Aufnahmeclips herausdrücken.
3. Abdeckung zur Seite legen.

⇨ Mit der Reinigung oder Demontage der Lüfter fortfahren.

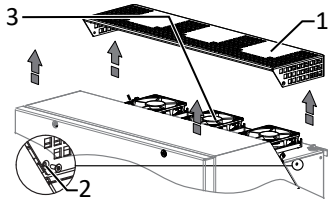

Abb. 75: Abdeckung entfernen

1	Abdeckung
2	Schraube zur Befestigung
3	Aufnahmeclips
4	Lüfter

DE

Lüfter demontieren

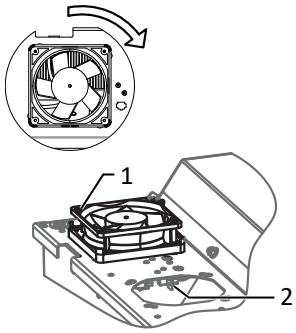

Abb. 76: Lüfter demontieren

1 Lüfter
2 Anschlussstecker

- ↻ Zeitbedarf für Lüfter ersetzen: (10 min je Lüfter) 30 min
- ↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- ↻ **GEFAHR! Verletzungsgefahr durch anlaufende Lüfter: Falls Gerät nicht vollständig von Spannungsquelle getrennt ist, kann der Lüfter unvorhergesehen anlaufen und Gliedmaßen trennen bzw. verletzen. Zusätzlich kann der Lüfter beschädigt werden und Funktion des Gerätes beeinträchtigen.**
- ↻ Abdeckhaube für Lüfter entnommen.

1. Warten bis sich die 3 Lüfter nicht mehr drehen.
2. Defekten Lüfter um ca. 10° im Uhrzeigersinn drehen und mit der Manschette vorsichtig entnehmen.
3. Verriegelung lösen und Steckverbinder im Innenraum des Gehäuses abziehen.
4. Lüfter entfernen.
5. Bei Bedarf Kühlkörper von oben reinigen.

⇨ Austauschlüfter einbauen.

Lüfter montieren

- ↻ Sie haben den defekten Lüfter demontiert.

1. Anschlussstecker des neuen Lüfters in den Innenraum des Gehäuses an die vorgesehene Anschlussbuchse einstecken und Verriegelung prüfen.
2. Austauschlüfter in die Manschettenhalterung einsetzen.
3. Lüfter um ca. 10° gegen Uhrzeigersinn eindrehen.
4. Gegebenenfalls weiteren Lüfter einsetzen.

⇨ Abdeckung wieder aufsetzen.

Innenraumlüfter demontieren

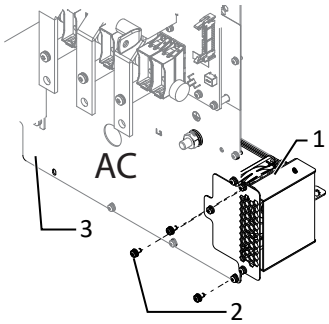

Abb. 77: Innenraumlüfter ausbauen

1 Innenraumlüfter
2 Befestigung
3 Platine

- ↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- ↻ **GEFAHR! Verletzungsgefahr durch anlaufende Lüfter: Falls Gerät nicht vollständig von Spannungsquelle getrennt ist, kann der Lüfter unvorhergesehen anlaufen und Gliedmaßen trennen bzw. verletzen. Zusätzlich kann der Lüfter beschädigt werden und Funktion des Gerätes beeinträchtigen.**
- ↻ Gehäusedeckel abnehmen. [Siehe Kapitel 7.1 ▸ Seite 20]

1. Warten, bis sich der Innenraumlüfter nicht mehr dreht.
2. Befestigungsschraube von Platine lösen.
3. Innnenraumlüfter in den Vorderraum bringen.
4. Stromversorgung an Steckverbinder entriegeln.
5. Lüftergitter vom Gehäuse lösen.
6. Staub und Schmutzpartikel aus dem Gehäuse entfernen.

⇨ Austauschlüfter einbauen.

DE

Innenraumlüfter montieren

HINWEIS: Bei Ausfall eines internen Lüfters erfolgt eine Fehlermeldung und das Gerät begrenzt im Gegensatz zu externem Lüfter seine Leistung auf max. 50% der max. möglichen Leistung.

↻ Sie haben den Innenraumlüfter ausgebaut.

1. Manschette mit Lüfter längs vom Gehäuse abschieben und ausheben.
2. Gesteckter Lüfter von Manschette vorsichtig abziehen.
3. Austauschlüfter in Manschettenhalterung eindrücken.
4. Anschlussstecker des Innenraumlüfters an die vorgesehene Anschlussbuchse einstecken und Verriegelung prüfen.
5. Manschette mit Lüfter in das Gehäuse einschieben und festen Sitz prüfen.
6. Lüftergitter auf Gehäuse montieren.
7. Lüftungsblech auf Platine montieren.

⇨ Innenraumlüfter erfolgreich ersetzt.

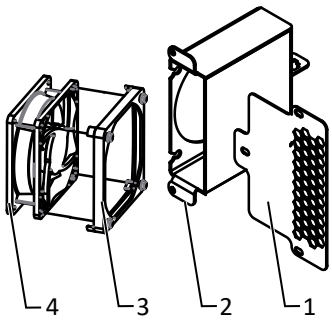

Abb. 78: Innenraumlüfter lösen

1	Lüftergitter
2	Gehäuse
3	Manschette
4	Lüfter

Abdeckung aufsetzen

↻ Lüfter fachgerecht montiert und Bereich der Abdeckung von Fremdstoffen beseitigt.

1. Abdeckung von beiden Seiten auf die Aufnahmeclips ansetzen und vorsichtig eindrücken.
2. Schrauben zur Befestigung der Abdeckung von beiden Seiten ansetzen und einschrauben [🔧_T20 / 📶 2 Nm].

⇨ Mit der Inbetriebnahme des Gerätes fortfahren [Siehe Kapitel 8▸ Seite 29].

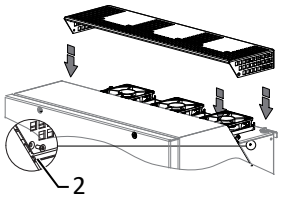

Abb. 79: Abdeckung aufsetzen

2 Schraube zur Befestigung

11.4 Abschalten für Wartung / Störungsbeseitigung

HINWEIS: Abschaltreihenfolge

1. Sofern möglich Gerät durch EMS abschalten.
2. Netzspannung durch Deaktivierung der externen Sicherungselemente abschalten.
3. DC-Seite über externen DC-Schalter freischalten.

⇨ Nach dem Abschalten 5 Minuten warten, bevor Sie das Gerät öffnen.

Abschaltreihenfolge

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. DC-Seite am externen DC-Trennschalter freischalten.

. **GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung**

⇨ Nach dem Abschalten 5 Minuten warten, bevor Sie das Gerät öffnen.

11.5 DC-Sicherung ersetzen

↻ DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.

. **HINWEIS: Seitliche Isolatorbefestigung nicht beschädigen oder entfernen!**

1. DC-Sicherung (F1) an den oberen und unteren Sicherungsmuttern mit Gegenhalten des Auflagebolzens [W35] lösen und entfernen [🔧W17].
2. Neue spezifizierte DC-Sicherung in die vorgesehen Position einlegen und mit den Sicherungsmuttern durch Gegenhalten des Auflagebolzens [W35] befestigen [🔧 W17 / 📶5 Nm].
3. DC-Sicherung ersetzt. Mit dem Anschluss der Batterie fortfahren.

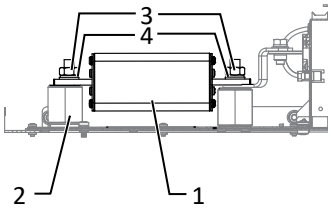

Abb. 80: DC-Sicherung ersetzen

DE

11.6 Störungen

11.6.1 Vorgehensweise

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Gerätes an den Anschlüssen und Leitungen im Gerät an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen im Gerät.

1. Bei einer Störung muss eine anerkannte und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassene Elektrofachkraft bzw. den Service der KACO new energy GmbH benachrichtigt werden.
2. Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.

11.6.2 Ursache beheben

B=Aktion des Betreibers; E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen! ; K= Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Störung	Mögliche Ursache	Erklärung/Behebung	von
Die LEDs leuchten nicht	Netzspannung nicht vorhanden	› Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Technische Daten)	E
		› KACO-Service benachrichtigen.	E
Das Gerät beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb, obwohl Einstrahlung vorhanden ist.	Defekte Kuppelschalter im Gerät	Falls die Kuppelschalter defekt sind, erkennt das Gerät diesen Fehler während des Selbsttests.	K
		› Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen.	E
		› Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO-Service austauschen lassen.	
		› KACO-Service benachrichtigen.	
Gerät ist aktiv aber nicht mit dem Netz verbunden. An der Status LED wird eine Netzstörung angezeigt.	Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen.	Aufgrund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete das Gerät den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		› Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“).	E
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.	Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig.	
		› Vorsicherung des Gerätes etwas größer als der max. Einspeisestrom wählen (siehe Kapitel „Installation“).	E
		› An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauerhaft auftritt.	E
Netzsicherung löst aus.	Hardwareschaden am Gerät.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn das Gerät in den Einspeisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Gerätes vor.	
		› KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	E
Das Gerät zeigt unmöglichen Tagesspitzenwert an.	Störungen im Netz.	Das Gerät arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt.	
		› Zum sofortigen Zurücksetzen das Gerät durch Netzfreischaltung und DC- Abschaltung aus- und wieder einschalten.	E
Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein.	Toleranzen der Messglieder im Gerät.	Die Messglieder im Gerät wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.	E
		› Keine Aktion.	

DE

Störung	Mögliche Ursache	Erklärung/Behebung	von
Gerät ist aktiv, aber nicht mit dem Netz verbunden.	Generatorspannung zu gering; Netzspannung oder PV-Generatorspannung instabil.	Die PV-Generatorspannung bzw. -leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung). Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.	
		› Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	E
		› Keine Aktion	
Auch bei hoher Einstrahlung speist das Gerät nicht die max. Leistung in das Netz ein.	Besondere Umgebungsbedingungen.	Das Gerät hat Aufgrung zu hohen Temperaturen im Geräteinneren abgeregelt, um einen Schaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab.	
		› Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen.	B
		› Fremdstoffe entfernen, die auf dem Gerät liegen.	B
		› Kühlrippen säubern	E
	DC-Sicherung defekt	Wegen einer defekten Sicherung ist ein Generatorstrang vom Gerät getrennt. Grund der Auslösung durch Messung aller DC-Stränge mit einem Zangenamperemeter prüfen. - Erfolgt kein Stromfluss in einem Strang, ist die zugehörige DC-Sicherung defekt.	
		› Leerlaufspannung sowie Auslegung des PV-Generators prüfen. Ggf. beschädigte Module ersetzen.	B, E
		› PV-Sicherung durch typengleiche Sicherungsgröße ersetzen.	

Tab. 8: Störungsbeseitigung

11.7 Meldungen

Viele Ereignismeldungen weisen auf eine Störung des Netzes hin. Sie sind keine Funktionsstörungen des Gerätes. Die Auslöseschwellen werden in Normen festgelegt, z.B. VDE0126-1-1. Das Gerät schaltet ab, wenn die zulässigen Werte unter- bzw. überschritten werden.

LED Störung (rot)	Status	Erklärung	LED
	FS (Fehlerstatus)	– Das Störrelais hat geschaltet.	An
		– Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet.	
	BS (Betriebsstatus)	– Das Störrelais fällt wieder ab.	Aus
		– Das Gerät speist nach einer länderspezifische definierten Zeit wieder ein.	

HINWEIS

Status & Störmeldungen

Die Übersicht aller vorhandenen Status & Störmeldungen, finden Sie in dem zugehörigen Integrationshandbuch, dass Sie über unser KACO Vertriebsteam beziehen können (pv-projects.kaco.de@siemens.com).

DE

12 Außerbetriebnahme und Demontage

12.1 Gerät abschalten

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile

Gehäuseteile können im Betrieb heiß werden.

1. Im Betrieb nur den Gehäusedeckel des Gerätes berühren.

1. Gerät an externem DC-Trennschalter abschalten.
2. AC- und DC-Spannungsfreiheit mit Zangenamperemeter prüfen.

⇨ Spannungsfreiheit sicherstellen.

⇨ Gerät kann deinstalliert werden.

12.2 Anschlüsse abklemmen

12.2.1 AC-Anschluss

↻ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.

↻ Gehäusedeckel entfernt und bei Seite gelegt.

1. Leitungen (L1/L2/L3) von AC-Anschlussklemme lösen [🔧W_17].
2. PE-Leitung von Erdungsbolzen lösen [🔧W_17].
3. Kabelverschraubung lösen und Leitungen durch Kabelverschraubung herausziehen [🔧W_46].

. **HINWEIS: Wenn AC-Leitung aufgrund der Kabelschuhgröße nicht durch Kabelverschrauben paßt, ist die AC-Leitung am Kabelschuh abzutrennen.**

4. AC-Leitungsenden mit Schutzkappen versehen.

12.2.2 DC-Anschluss

↻ AC-/DC Spannungsfreiheit sichergestellt.

1. DC Leitungen an DC+ und DC- Klemme lösen [🔧W_17 (M, L, XL)]
2. Kabelverschraubung lösen und DC-Leitung durch Kabelverschraubung ziehen [🔧W_46]

12.3 Gerät deinstallieren

⚠ GEFAHR

Gefährliche Spannung durch zwei Betriebsspannungen

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und/oder Klemmen/Stromschienen im Gerät. Die Entladezeit der Kondensatoren beträgt bis zu 5 Minuten.

1. Das Gerät darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.
2. Vor dem Öffnen des Gerätes: AC- und DC-Seite freischalten und mindestens 5 Minuten warten.

↻ Gerät abgeschaltet und Spannungsfreiheit festgestellt.

↻ AC-Leitung abgeklemmt [Siehe Kapitel 12.2.1 Seite 93].

↻ DC Anschluss abgeklemmt [Siehe Kapitel 12.2.2 Seite 93].

1. Kabelverschraubung für Ethernet-Leitungen lösen [🔧W_29].
2. Stecker von der Kommunikationsplatine abziehen.
3. Schnittstellen-Leitungen aus dem Gerät herausziehen.
4. Dichtstopfen in allen offenen Kabelverschraubungen einsetzen.

⇨ Das Gerät ist deinstalliert. Mit der Demontage fortfahren.

12.4 Gerät demontieren

↻ Gerät abgeschaltet und deinstalliert.

1. Schraube zur Sicherung gegen Ausheben an der Halterung entfernen.

DE

2. Seitliche Eingriffe verwenden und Gerät von der Halterung abheben.

⇨ Gerät demontiert. Mit dem Verpacken fortfahren.

12.5 Gerät verpacken

↻ Gerät ist deinstalliert.

1. Verpacken Sie das Gerät nach Möglichkeit immer in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, kann alternativ auch eine gleichwertige Kartonage verwendet werden.
2. Die Kartonage muss vollständig verschließbar sein und sich für Gewicht und Größe des Gerätes eignen.

12.6 Gerät lagern

HINWEIS

Sachschäden durch sich bildendes Kondenswasser

Durch fehlerhafte Lagerung kann sich in dem Gerät Kondenswasser bilden und Funktion des Gerätes beeinträchtigen (z. B. durch Lagerung außerhalb den Umweltbedingungen oder kurzzeitigem Ortswechsel von kalter in warme Umgebung).

1. Innenraum vor elektrischer Installation auf mögliches Kondenswasser prüfen und gegebenenfalls ausreichend abtrocknen lassen.
2. Lagerung entsprechend den Technischen Daten > [Siehe Kapitel 4.3 Seite 12]

↻ Gerät verpackt.

☞ Gerät an einem trockenen Ort, entsprechend dem Umgebungstemperaturbereich lagern [Siehe Kapitel 4.3 Seite 12].

DE

13 Entsorgung

⚠ VORSICHT

Umweltschäden bei nicht sachgerechter Entsorgung

Sowohl das Gerät als auch die zugehörige Transportverpackung bestehen zum überwiegenden Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

Gerät: Defekte Geräte, wie auch das Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Sorgen Sie dafür, dass das Altgeräte und ggf. vorhandenes Zubehör einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

Verpackung: Sorgen Sie dafür, dass die Transportverpackung einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt wird.

DE

14 Service und Garantie

Wenden Sie sich zur Lösung eines technischen Problems zu KACO-Produkte an die Hotline unserer Serviceabteilungen.

Halten Sie bitte folgende Daten bereit, damit wir ihnen schnell und gezielt helfen können:

- Gerätebezeichnung / Serialnummer
- Installationsdatum / Inbetriebnahmeprotokoll
- Fehleranzeige über die Status LEDs / Fehlerbeschreibung / Auffälligkeiten / Was wurde zur Fehleranalyse bereits unternommen?
- Kommissionsbezeichnung / Lieferadresse / Ansprechpartner mit Telefonnummer
- Informationen zur Zugänglichkeit des Installationsortes

Auf unserer Website Kaco-newenergy finden Sie neben weiteren Informationen:

- Unsere aktuellen Garantiebedingungen,
- Ein Formular für Reklamationen,
- Ein Formular, um Ihr Gerät zu registrieren. Bitte registrieren Sie Ihr Gerät umgehend. Sie helfen uns damit, Ihnen den schnellstmöglichen Service zu bieten.

DE

15 Anhang

15.1 EU-Konformitätserklärung (DE)

Name und Anschrift des Herstellers	KACO new energy GmbH Werner-von-Siemens-Allee 1 74172 Neckarsulm, Deutschland	
Produktbezeichnung	Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter	
Typenbezeichnung *[KACO Art. Nr.]*	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGM	[1001912]
	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGL	[1001910]
	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGX	[1001911]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKM	[1002020]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKL	[1002021]
	BLUEPLANET GS 110 TL3-S B1 WM OD IIKX	[1002022]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPM	[1002014]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPL	[1002013]
	BLUEPLANET GS 137 TL3-S B1 WM OD IIPX	[1002012]

15.2 Normen&Richtlinien

Für die oben genannten Geräte wird hiermit bestätigt, dass sie den Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU) und den Niederspannungsrichtlinien (2014/35/EU) festgelegt sind.

Die Geräte entsprechen den folgenden Normen:

2014/35/EU „Richtlinie über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen“	Gerätesicherheit EN 62109-1:2010 EN 62109-2:2011
2014/30/EU „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“	Störfestigkeit EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005+AC:2005 Störaussendung EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 55011:2016+A1:2017 group 1, Class A EN 55011:2016/A11:2020 Netzrückwirkungen EN 61000-3-11:2000 EN 61000-3-12:2011
2011/65/EU "Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräte"	RoHS EN IEC 63000:2018 (Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe)

Die oben genannten Typen werden daher mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Diese Konformitätserklärung ist unter der alleinigen Verantwortung der KACO new energy GmbH ausgestellt.

3014382-06-250409

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.

KACO new energy.

Werner-von-Siemens-Allee 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Tel. +49 7132 896-0 · info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de