

# Handbuch

Deutsche Originalversion

Liektrofachkraft

Wichtige Sicherheitsanweisung



# 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".



ш

ρ

# Bidirektionaler-Einspeise-Wechselrichter

# Inhaltsverzeichnis

1	Allge	emeine 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	Sich	erheit	7
	2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
	2.2	Schutzkonzepte	8
3	Gerä	itebeschreibung	9
•	3.1	Funktionsweise	9
	3.2	Aufbau des Gerätes	9
	3.3	Anlagenaufbau	10
	<b>T</b> I		
4		Elektrische Daten	11
	4.1	Allgemeine Daten	11
	4.2	Angemeine Daten	11
	4.5	Zubobär	12
	4.4		12
5	Liefe	erung und Transport	14
	5.1	Lieferumfang	14
	5.2	Gerät transportieren	14
	5.3	Installationswerkzeug	14
6	Mon	tage	15
	6.1	Aufstellort wählen	15
	6.2	Gerät auspacken	16
	6.3	Halterung befestigen	17
	6.4	Gerät aufstellen und befestigen	18
7	Insta	allation	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	Inbe	triebnahme	29
-	8.1	Voraussetzungen	29
		5	

	8.2	Inbetriebnahmeoptionen	29
9	Konf	iguration 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	Spez	ifikationen	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	Wart	ung und Störungsbeseitigung	87
	11.1	Sichtkontrolle	87
	11.2	Reinigung	87
	11.3	Lüfter ersetzen	88
	11.4	Abschalten für Wartung / Störungsbeseiti- gung	90
	11.5	DC-Sicherung ersetzen	90
	11.6	Störungen	91
	11.7	Meldungen	92
12	Auße	erbetriebnahme 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	Entso	orgung	95
14	Servi	ce und Garantie	96
15	Anha	ing	97
	15.1	EU-Konformitätserklärung (DE)	97
	15.2	Normen&Richtlinien	97

# 1 Allgemeine Hinweise

# 1.1 Hinweise zur Dokumentation



# 

## 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	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGM	[1001912]
[KACO Art. Nr.]	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 Refere SunSpec Information Model Refere	nce nce KACO	Excel –Files zu Softwareversion mit Application Note "Mod- bus-Protocol" https://kaco-newenergy.com/downloads/	
Software Paket		Dateien zu aktue	eller Software
EU-Konformitätserklärung Länderspezifische Zertifikate Bescheinigung zu spezifischen Baugruppe		Zertifikate	
1.3 Gestaltungsmerkr	nale		
1.3.1 Verwendete Symbol	е		
Allgemeines Gefahre	ensymbol	F	euer und Explosionsgefahr
Elektrische Spannun	g		/erbrennungsgefahr
Erdung – Schutzleite	er		





# 1.3.2 Darstellung der Sicherheitshinweise



# ⚠ GEFAHR

# Unmittelbare Gefahr

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



# 

Mögliche Gefahr

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



# 

# 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

# 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



# \Lambda 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 Sichtpr
  üfungen 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.<sup>1</sup>

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.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> WARNUNG! Das Gerät ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

2 | Sicherheit



 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.



# 3 Gerätebeschreibung

# 3.1 Funktionsweise

Für den Betrieb des Gerätes wird ein externes EMS/PMS<sup>2</sup> 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
- 2 Abdeckung
- 3 Deckel
- 4 Statusanzeige

- 5 AC-Anschluss / Kabeldurchführung
- 6 Schnittstelle / Kabeldurchführung
- 7 Kommunikation Taster / USB-Buchse
- 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.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Energie-/ Leistungsmanagement-System (Energy Management System/Power Management System)

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.

Handbuch

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 er- forderlich, dieser kann auch in das Gehäuse der Batterie in- tegriert sein.
Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter	Der Anschluss von der Batterieeinheit erfolgt an dem DC- Anschluss des Gerätes.
Leitungsschutz	Schmelzsicherung oder Leitungsschutzschalter.



# 4 Technische Daten

# 4.1 Elektrische Daten

blueplanet gridsave	92.0 TL3-S	110 TL3-S	137 TL3-S	
Daten DC-Eingang				
Arbeitsbereich <sup>3</sup>	668- 1.315 V	801- 1.315 V	1.002- 1.315 V	
Max. DC-Spannung <sup>3</sup>		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	
Daten AC-Ausgang				
Nennleistung	92 kVA	110 kVA	137 kVA	
Bemessungsleistung @ Nenn- spannung (x KVA@30°C/40°C/ 50°C)	400 V (3P+PE)	480 V (3P+PE)	600 V (3P+PE)	
Spannungsbereich: dauerhaf- ter 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 Stoßkurzschluss- strom ip	193 A			
Anfangskurzschlusswechsel- strom (Ik" erster Ein-Perioden- Effektivwert)	137 A			
Dauer Kurzschlusswechsel- strom (Max. Ausgangsfehler- strom)	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			

# 4.2 Allgemeine Daten

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

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

DE



Handbuch

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/Entlade	n)	
Batterietyp	Alle eige	ensicheren Batterietypen, z.B. L	itium-Ionen	
Schutzklasse / Überspan- nungskategorie		1/111		
Taktfrequenz		48 kHz		
Netzüberwachung		länderspezifisch		
Verteilungssystem	TN-S	ystem, TT-System, Solid ground	led 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. ger	regelter Lüfter, max. Luftdurchs	atz 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/Störaussen- dung/Netzrückwirkung	EN 61000-6-2 / 62920 -Class A, EN55011 - Class A / EN61000-3-11 EN 61000-3-12			
* Compliant with IFFF 1547		pliant with IEEE 1547a-2014 (A	md. 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 inner- halb der Einhausung		2 (reduced by IP 66 Housing)	
Verschmutzungsgrad außer- halb der Einhausung		3	

KACO

Handbuch

Technische Daten	4

111

blueplanet gridsave	92.0 113-3	110 113-3	137 IL3-3	
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 / BLUEPLA- NET 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 / BLUEPLA- NET 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 / BLUEPLA- NET 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	



#### 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

# 

### 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 ein- schließlich Verpackung	Rees.
92.0TL3-137TL3-S- WM OD IIG <b>M</b>	790x760x550 mm	80kg (M)	
92.0TL3-137TL3-S - WM OD IIG <b>L</b>		83kg (L)	
92.0TL3-137TL3-S - WM OD IIG <b>XL</b>		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.



Abb. 6: Darstellungsmuster



# 6 Montage

# 6.1 Aufstellort wählen



# \Lambda 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.

# **NORSICHT**

#### 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]





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

# 

# 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

#### Legende

- 1 Haube
- 2 Seitenteil oben
- 3 Klemmverschluss (4x)
- ↺ Gerät ist an den Montageort transportiert.
- 1. Kunststoffband von Palette und Verpackung lösen.
- 2. Klemmverschluss von Verpackung heraus ziehen.

- Abb. 10: Gerät aufrichten
- 4 Bodenteil
- 5 Seitenteil unten
- 6 Kartonage mit Halterung und Montagesatz



- 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

# 

## 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

#### Legende

В

С

D

- 1 Halterung
- 2 Dübel zur Befestigung [S12-Ø12 mm / 90 mm ]
- 3 А Mindestabstand: 120 mm Empfohlener Abstand: 400 mm



550 mm

- Schraube zur Befestigung (4x) [SW 13 / [Siehe Kapi-4 tel 6.3 Seite 17]!] 5 Schraube zur Sicherung (1x) 6 Lasche zur Auflage des Gerätes Sicherungsscheibe 1) Mindestabstand ohne Gerät:270 mm 1) Empfohlener Abstand ohne Gerät:475 mm Mindestabstand: 300 mm Mindestabstand: 500 mm 2) Empfohlener Abstand: 1000 mm Empfohlener Abstand mit DC-Breaker:1543 mm
- U 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.



# 6.4 Gerät aufstellen und befestigen

# 

#### 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. 14: Gerät in Halterung einhängen

1	Eingriff	3	Winkel für Aufhängung
2	Schwerpunkt	4	Halterung

# Gerät anheben und montieren

∪ Halterung montiert.

Legende

- 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 / m 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.

# 

#### 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.

new energy.

**KACO** 

Montage | 6

# 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 [X T\_25]
- Beim Abstellen des Gehäusedeckels darauf achten das die Dichtungen und Lichtleiter nicht beschädigt oder verschmutzt werden.
- ⇒ Mit der Installation des Gerätes fortfahren.

# 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

3

4



Abb. 18: Anschlussbereich XL-Version

#### Legende

- 1 AC-Anschlussklemme
- 2 DC-Anschlussstelle

- DC-Sicherung mit Anschlussklemme 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).



Abb. 15: Gehäusedeckel abnehmen



Installation | 7



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 Kabel-
	schuh verwenden!)
Kabelschuh Abmessung b - Maximale Breite	42 mm
Schutzleiteranschluss	M10
Anzugsdrehmoment Schutzleiteranschluss	10 Nm
Absicherung bauseits in Installation (Max. Ausgang Überstrom- schutz)	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

# 7.4.1 Netzanschluss vorbereiten

- ひ Zeitbedarf für AC-Anschluss: 30 min
- Netznennspannung stimmt mit Typenschildangabe "VAC nom" überein.
- 1. Kabelverschraubung für AC-Anschluss und PE-Erdung (Ground) lösen [XW\_46].
- 2. Dichtstopfen entnehmen.
- 3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen einführen.
- 4. AC-Leitungen abisolieren.
- Einzelne Adern f
  ür L1 / L2 / L3 (ABC) und PE(Ground) abisolieren, sodass Litze und <sup>2</sup> Isolierung im Schaft des Kabelschuhs aufgepresst werden kann
- . VORSICHT! Brandgefahr durch chemische Korrosion. Kabelschuhe müssen für verwendetes Leitermaterial und Kupfer-Stromschienen geeignet sein.<sup>4</sup>
- 6. Kabelschuh aufpressen.
- 7. Schrumpfschlauch (nicht Lieferumfang) über den Schaft des Ringkabelschuhes der AC-Leitung ziehen.
- . Eingangsplatte über die 6 Schrauben befestigen[XT\_30 / m³6 Nm HINWEIS: Bei Verwendung von Metallverschraubungen müssen Zahnscheiben unterlegt werden, um eine Gehäuseerdung herzustellen.

# 7.4.2 Netzanschluss vornehmen

- $\circlearrowright\,$  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 [XW\_17 / m10 Nm ]. <sup>5</sup>
- Kabelschuh der Adern L1 / L2 / L3 entsprechend der Beschriftung an der Stromschiene auflegen und mit Schraube, Mutter und Sicherungsscheibe befestigen (Befestigungselemente im Lieferumfang) [XW\_17 / mi 30 Nm ].
- 4. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
- 5. AC- Kabelverschraubungen festziehen [XW\_46 / m m 10 Nm ].
- ⇒ Gerät ist an das Leitungsnetz angeschlossen.



- Abb. 19: AC Eingangsplatte lösen
  - 1 Gehäuseboden AC-seitig
  - 2 Schrauben zur Befestigung
  - 3 Eingangsplatte
  - 4 Kabelverschraubung



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.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Bei Anschluss in einem TN-C-Netz ist das PEN Erdungskabel an den Ground Erdungspunkt anzuschließen.





# 7.5 Batterie an das Gerät anschließen



# \Lambda 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.

# \land 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

- ひ Zeitbedarf für DC-Anschluss: 15 min
- Anschlussleitung mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.
- 1. Kabelverschraubung lösen [XW\_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 [XW17 / m³ 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 [XW\_46 / 🚮 10 Nm ].







Abb. 22: DC-Anschluss XL-Version

#### 7.5.2 Ohne Vorladeeinheit

# 

#### 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.

Handbuch

- 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 [ XW 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 [XW17 / 🚮 30 Nm ].
- 6. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter anschrauben [XW16 / 🚮 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 [XW 46 / 🚮 10 Nm ].

#### 7.6 Überspannungsschutz einsetzen

#### AC-Überspannungsschutz

- └ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt und Gerät geöffnet [ [Siehe Kapitel 7.1 Seite 20]].
- U Bei Erstanlieferung Zwischensteckrahmen an AC-Überspannungsschutzmodul abziehen.

Zwischensteckrahmen auf AC-Überspannungssockel aufsetzen und einrasten.

# HINWEIS: Es werden unterschiedliche AC-Überspannungsschutzmodule verwendet. Abb. 24: AC-Überspannungsschutz 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.

#### 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. 23: DC- Anschluss M-Version



nachrüsten

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



Abb. 25: Ethernet Überspannungsschutz einsetzen

- 1 Ethernet Überspanungsschutzmodul (Optional)
- 2 Hutschiene



# 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.

 $\circlearrowright$  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.

 $\Rightarrow$  Gehäuse ist im Potentialausgleich einbezogen.



Abb. 26: Zusätzlicher Erdungspunkt

1 Erdungsbolzen

# 7.8 Schnittstellen anschließen

# 7.8.1 Übersicht



# \Lambda 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.

# A 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
- 2 USB-Buchse
- 3 SD- Slot

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



# 7.8.2 Leitungen einführen und verlegen

# \Lambda 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
- U Zeitbedarf für Anschluss der Schnittstellenleitungen: 10 min
- 1. Hinweise für empfohlene Leitung bei verwendeter Schnittstelle beachten.
- 2. Deckel der Kabelverschraubung lösen [XW\_20].
- 3. Signalleitung in den Anschlussbereich durchführen.
- ⇒ Signalleitung eingeführt.

### Ethernet-Leitung einführen

- 1. Deckel der Kabelverschraubung lösen und abnehmen [XW\_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.

- $\circlearrowright$  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

<sup>∪</sup> Deckel für Anschlussbereich geöffnet.



Abb. 28: Signalleitungen einfügen

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



DE

1. Kabelverschraubung zur Durchführung der Signalleitung lösen [XW\_20]

Externe Netzschutzkomponente anschließen

- 2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
- 3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen. [Siehe Kapitel 7.8.1] Seite 25]
- 4. Kabelverschraubung festziehen [XW\_20 / 🚮 1,5 Nm ]



7.8.5

- 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

**HINWEIS** 

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

 $\circlearrowright$  Leitung zu externem Netzschutzgerät liegt am Gerät bereit.

- ∪ Deckel des Gerätes geöffnet.
- 1. Kabelverschraubungen lösen [XW\_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 [XW\_20 / mi1,5 Nm ]
- 7. Nach der Inbetriebnahme: Im Menüeintrag Eigenschaften / Funktionen den externen Überspannungsschutz - Powador-protect konfigurieren.

# 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.
- U Externe Stromversorgung liegt am Netzschutzgerät bereit.
- ∪ Deckel des Gerätes geöffnet.
- 1. Kabelverschraubungen lösen [XW\_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. 29: Gerät mit Powador-Protect verbinden



Abb. 30: Gerät mit externem Netzschutzgerät verbinden



# 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



# 8 Inbetriebnahme

# 8.1 Voraussetzungen



# \Lambda 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	<ul> <li>Installateur verbindet sich mit einem KACO-Wechsel- richter über WIFI.</li> </ul>		
Per	<ul> <li>Installationsassistent f ührt interaktiv Inbetriebnahme Schritte durch.</li> </ul>		
Option 2: Lokal geführte LAN Verbindung	<ul> <li>Installateur verbindet sich mit einem KACO-Wechsel- richter über LAN.</li> </ul>		
	<ul> <li>Installationsassistent f ührt interaktiv Inbetriebnahme Schritte durch.</li> </ul>		
Option 3: Lokale Inbetriebnahme mit vorkonfektionierter Konfigurati-	<ul> <li>Installateur verwendet USB-Speicherstick, der bereits eine vorbereitete Konfiguration eines Gerätes enthält.</li> </ul>		
on	<ul> <li>Das Gerät importiert diese Einstellungen und ist danach betriebsbereit.</li> </ul>		
Option 4:	<ul> <li>Inbetriebnahme in bestehendem Netzwerk.</li> </ul>		
Inbetriebnahme in einem Netzwerk ohne Segment Control- Ier	<ul> <li>Installateur kann Inbetriebnahme mittels Installations- assistenten, wie in Option 1 beschrieben, durchführen. Das Gerät ist über seinen Hostnamen adressierbar.</li> </ul>		
Option 5: Zentrale Inbetriebnahme über Segment Controller	<ul> <li>Eine auf dem Segment Controller vorhandene Geräte- konfiguration kann auf mehrere KACO-Wechselrichter hochgeladen werden.</li> </ul>		



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.



Local clients

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.

# Info Info Annelden K A C O Services Benufzername Passwort Annelden Annelden

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.



## 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.
- U http://bg137-137TL01234567 *bzw*. http://bg92-92-0TL01234567 <sup>6</sup>

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

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

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 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.



# 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.<sup>7</sup>

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

- $\circlearrowright$  Der Installationsassistent wurde gestartet oder neu gestartet.
- 1. Menüsprache über das Dropdownmenü auswählen.
- 2. Aktionsfeld bestätigen.
- ⇔ Der Weiter Button springt zum nächsten Installationsschritt.

# 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. 36:* Menüeintrag: [Siehe Kapitel 9.4.2 Seite 40]



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

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Die Konfiguration der Netzparameter ist nur mit DC-Spannung möglich. Alle weiteren Parameter lassen sich auch nur über eine vorhandene AC-Spannung konfigurieren.

# Schritt: Netzwerkparameter

- $\circlearrowright\,$  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 <code>IP</code> <code>Adresse</code> bei deaktiviertem <code>DHCP</code> eintragen.
- 2. Aktionsfeld bestätigen.
- ⇒ Der Weiter Button springt zum nächsten Installationsschritt.

#### Schritt: Lokalisierung

- 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<sup>8</sup>
- 3. Temperatureinheit über das Dropdownmenü auswählen.
- 4. Aktionsfeld bestätigen.
- ⇔ Der Weiter Button springt zum nächsten Installationsschritt.

# Schritt: Modbus

- $\circlearrowright$  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

- $\circlearrowright\,$  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.

KAC





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



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

0



Abb. 41: Menüeintrag: Nur im Installationsassistent!

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> 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.

# Schritt: Finalisieren

- ∪ 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 Gerä- stallationsassistent!

Konfiguration und Bedienung | 9

teserie 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		ED blinkt	LED leuchtet nicht
Betriebszustand	LED Status	Beschreibung	
	$\bigcirc \hbar$		
Start		Die grüne LED "Betrieb" leucht unabhängig von der DC-Spannur	et, wenn ACSpannung vorhanden ist, ng.
		Blinkt die LED wird die interne Ko nenten aufgebaut. Nach dem Bli	ommunikation zwischen den Kompo- nken ist das Gerät einspeisebereit.
		Blinkt die LED dauerhaft weiter,	ist die interne Kommunikation gestört.
Einspeisebeginn		Die grüne LED "Betrieb" leuchte	et.
		Die grüne LED "Netzbetrieb" le schen Wartezeit*.	uchtet nach Ablauf der länderspezifi-
		Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade Oberfläche angezeigt.	e-/Entladeleistung wird über die Web-
		Der Kuppelschalter / Interfacesw	vitch schaltet hörbar zu.
Einspeisebetrieb mit		Die grüne LED "Betrieb" leuchtet	t.
reduzierter Leistung		Die grüne LED "Netzbetrieb" blir tungsreduktion, externe Leistung oder Inselbetrieb ansteht.	ikt, da einer der Modi: interne Leis- gsreduktion, Blindleistungsanforderung
		Bereit zum Netzbetrieb. Die Lade Oberfläche angezeigt.	e-/Entladeleistung wird über die Web-
		Der Kuppelschalter / Interfacesw	vitch schaltet hörbar zu.
Kein Netzbetrieb		Die grüne LED "Betrieb" leuchte	et.
Störung		Keine LED leuchten.	
		Störung am Gerät oder AC/DC-Q	uelle
Störung		Die rote LED "Störung" leuchtet	
		Störung an AC-/DC-Quelle	
		Bedingte Sonderfälle:	

9

Handbuch

leinheit) ist gestört, oder unterbrochen.



Betriebszustand	LED Status	Beschreibung
		<ul> <li>Es liegt keine DC-Spannung an (z. B. DC-Trennschalter geöffnet)</li> </ul>
		<ul> <li>DC-Spannung zu niedrig (<startspannung)< li=""> </startspannung)<></li></ul>
		<ul> <li>DC-Spannung liegt an (&gt;Startspannung), aber Kommunikationsver- bindung zwischen Frontend (Bedieneinheit) und Backend (Kontrol-</li> </ul>

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

LED blick schnel	l		ED blinkt langsam	LED blinkt abwechselnd
Betriebszustand	LED Stat	us	Beschreibung	
	$\mathbf{Q}$			
Vorgang in Betrieb			Die grüne LED "Betrieb" leuchtet, w	enn Gerät einsatzbereit ist.
			Hinweis: Bei Update über Webserver Stick verharrt das Gerät, bis USB-Stick einen Reset aus und startet erneut.	und parallel eingestecktem USB- k entfernt wird bzw. führt dann
Vorgang wurde gest- artet (Initialisierung)		×	Die grüne LED "Betrieb" und die grü wechselnd schnell.	ne LED "Einspeisung" blinken ab-
			Hinweis: Vorgang wird bei Firmware meter-Updates bis zu 30 sec. andaue	Update bis zu 5 min oder bei Para- rn.
Vorgang wird eingelei- tet (Update)			Die grüne LED "Betrieb" und die grü schnell.	ne LED "Einspeisung" blinken
Vorgang ist erfolgreich abgeschlossen			Die grüne LED "Betrieb" und die grügleichzeitig langsam.	ne LED "Einspeisung" blinken
		·	Hinweis: Prüfen Sie die neue SW-Ver Desktop.	sion über die Weboberfläche
Störung			Die rote LED "Störung" blinkt langsa	m.
			Hinweis: Vorgang wurde nicht erfolg schreitung ist aufgetreten.	reich beendet, oder eine Zeitüber-
			Achtung: Bei Abziehen des USB-Stick se wird Gerätestörung ausgelöst. Dur Geräteneustart eingeleitet.	s während der Initialisierungspha- rch Einstecken des USB-Sticks wird
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.


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

KACO

Б







Abb. 44: Oberfläche für Parametrierung

Bereich	Beschreibung
Menüleiste	Menüs und Befehle zur Bedienung der Oberfläche.
Symbolleiste	
Anwendungsbereich	Anzeige von Parameterwerten, Graphen oder Eingabemög- lichkeiten 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 Para- meters.
Tah A: Paschraibung dar Paraisha	

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

# $(\mathbf{i})$

## 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. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
1	1-2-3-4	Tagesansicht	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.
			🖝 Einen Tag auswählen.
			➡ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
<b>D</b> (2)3)(4	1-2-3-6	Wochenansicht	HINWEIS: Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.
		🖝 Eine Woche auswählen.	
		l	➡ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.
	1234	Monatsanzeige	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.
			🗩 🖉 Einen Monat auswählen.
			□ ⇒ Die Web-Oberfläche zeigt die ausgewählten Daten an.



	_	
Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- Anzeige/ ne Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	Dane Jahresansicht	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.
		oc 🧟 🗇 Ein Jahr auswählen.
	l	□□□ □ □□ □□□ □□□ □□□ □□□ □□□ □□□ □□□ □
	াটিটাৰ Export / Drucken	O HINWEIS: Möglichkeit zum Ausdrucken oder Speichern des Dia-
⊠≕ Print □== PNG   PDF   JPEG	gramms.	
	c	1. Ausgabeformat auswählen.
	⊠≡ PNG   PDF   JPEC	G2. Speicherort festlegen.
	SVG   GIF	

#### 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
	1234	Übersicht	Eingabemasken zur Grundeinstellung
	1214	Lokalisierung ⊡= ⊠= Status	<ol> <li>Gewünschte Sprache der Bedienoberfläche wählen.</li> <li>Aktuelles Datum auswählen und Uhrzeit eingeben oder den Button "Synchronisieren Sie jetzt mit dem Clientgerät, drücken.</li> <li>Zeitzone wählen.</li> <li>Temperatur Einheit festlegen.</li> <li>Gerätename eingeben.</li> <li>Längen und Breitengrad des Geräteortes eintragen.</li> <li>Anlagen ID eintragen.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	<b>-</b>		
	1 2 3 4	AC-Einstellungen	Eingabemasken für Netzparameter
	Image: Land & Netztyp	<ul> <li>HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Gerätes. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.</li> <li>1. Land und Netztyp auswählen.</li> <li>2. Beachten Sie den Hinweis auf [Siehe Kapitel 9.4.2 ▷ Seite 63]</li> </ul>	
		Netznennspannung &	Optional Netznennspannung festlegen.
	Netznennfrequenz ⊟≕Status	<ul> <li>HINWEIS: Falls die Netzfrequenz um mehr als 9,5Hz von der Netznenn- frequenz abweicht schaltet das Gerät ab.</li> <li>1. Optional Netznennfrequenz auswählen.</li> <li>2. Aktionsfeld bestätigen.</li> </ul>	
	1-2-3-4	Abschalteinstellungen	HINWEIS: Abschaltung nach generischen Parametern, Frequenz oder Spannung aktivieren.



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung	DE
	1234	Allgemeine Parameter	HINWEIS: Möglichkeit zur Standard Schutzabschaltung	_
	1234	Schutzabschaltung mit beabsichtigter Verzö- gerung = Ankreuzen zum Ak- tivieren	<ol> <li>Bei Bedarf verzögerte Abschaltung aktivieren.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>	







Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1-2-3-4	Spannung		HINWEIS: Möglichkeit zur Überwachung der Spannungsabschaltung
	1121314	Überwachung Unter- spannungsabschaltung ⊟= Status	0	Pei Bedarf aktivieren.
	1234	Anzahl Unterspan- nungsabschaltlevels		Anzahl der Stützlevels festlegen.
		🍄 1- 5 / 💿 2 / 🚔 1		
	1294	Unterspannungsab- schaltung Level 1 $10 - 100 [\% U_{nom}] /$ $0.80 [\% U_{nom}] / 0.1$ Unterspannungsab-		Øreich und Abschaltzeit definieren.
		1 ✿ 0–180000 [ms] / ◎ 1000 [ms] / 즉 1		
	1234	Unterspannungsab- schaltung Level 2 – 5		
		Unterspannungsab- schaltzeit Abschaltlevel 2 – 5 ✿ 0–180000 [ms] / 300 [ms] / 1		
	1-2-3-4	Überwachung Über- spannungsabschaltung		Bei Bedarf aktivieren.
		□= ⊠= Status		
	1234	Anzahl Überspannungs- abschaltlevels		Anzahl der Stützlevels festlegen.
		♣ 1-5 / ● 2 / ▲ 1		
	1294	Uberspannungsab- schaltung Level 1		<ol> <li>Bereich und Abschaltzeit definieren.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
		Überspannungsab- schaltzeit Abschaltlevel 1		
		✿ 0–180000 [ms] / 20000 [ms] / 畜 1		
	124	Überspannungsab- schaltung Level 2 – 5		
	Überspannu schaltzeit Ab 2 bis 5 \$ 0–180000 100 [ms] / @	Überspannungsab- schaltzeit Abschaltlevel 2 bis 5 ✿ 0–180000 [ms] / 100 [ms] / 1		



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1234	10 Min. Mittelwert		HINWEIS: Beobachtung einer Abweichung im durchschnittlichen Span- nungswert von 10 Minuten.
				൙ Bei Bedarf aktivieren.
	1234	Beobachtung 10 Minu- ten Mittelwert Netz- spannung		Spannung in % über die Mittelwertbildung einstellen.
		<ul> <li>IO-Windten-Witterwert</li> <li>IOO – 125 [% Un- om] / </li> <li>I25.0</li></ul>		
	1234	Inselnetzerkennung		HINWEIS: Netzbetreiber fordern die Abschaltung des Gerätes bei Insel- netzerkennung. Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.5» Sei- te 85]
	1121314	Modus $\square =$ Aus / ROCOF / RO- COF erweitert / Fre- quenzdrift		<ul> <li>HINWEIS: Funktion ist werkseitig aktiv und darf nur bei autarkem Inselbetrieb (ohne Netz) deaktiviert werden.</li> <li>1. Modus wählen und Menüeinträge beachten.</li> <li>2. Gegebenenfalls Passwortschutz aktivieren.</li> </ul>
		□= ⊠= Passwortschutz		3. Aktionsfeld bestätigen.
	1121314	ROCOF ⊟= Passwortschutz		Passive Netzbeeinflussung durch Auflegen einer Frequenz aktivieren.
		ROCOF erweitert ⊟= Passwortschutz		Aktive Netzbeeinflussung durch Auflegen einer Frequenz aktivieren.
	1234	ROCOF-Schwelle Stufe 1 Wert ♥ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / ➡ 0.1		Schwellwert f ür ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 2 Wert ♀ 0.1 – 6.0 [Hz / s] / 畜 0.1		
		ROCOF-Schwelle Stufe 1 Zeit 🌣 100 – 5000 [ms] / 🚔 0.1		Zeitwert f ür ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 2 Zeit ✿ 100 – 5000 [ms] / 畜 0.1		
	1234	ROCOF erweitert		HINWEIS: Aktive Detektierung nach Überschreitung der ersten Schwel- le.
	1234	ROCOF-Schwelle Stufe 1 Wert 🍄 0.1 – 6.0 [Hz / s] / 🌥 0.1		Schwellwert f ür ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 2 Wert ♥ 0.1 – 6.0 [Hz / s] /		
		ROCOF-Schwelle Stufe 1 Zeit 🌣 100 – 5000 [ms] / 🏛 0.1		Zeitwert für ROCOF festlegen.
		ROCOF-Schwelle Stufe 2 Zeit ✿ 100 – 5000 [ms] /		



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1234	ROCOF Proportionali- tätsfaktor		<ol> <li>Proportionalitätsfaktor festlegen.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
		♣ -5000 – 5000 [⁰/₀₀ / Hz / s] / ● -20 / ▲ 1		
		□= ⊠=Status		
	1-2-3-6	Frequenzdrift		Frequenzdrift aktivieren.
		□= ⊠= Aus   Ein	$\bigcirc \square$	
	1234	Impulsperiodenwieder- holungszeit		Periode f ür Erkennung festlegen.
		✿ 40 – 6000 [ms] / 1000 [ms] /		
	12344	Begrenzung Leistungs- gradienten		HINWEIS: Möglichkeit zur Leistungsbegrenzung bei steigender und fal- lender Nennleistung/Maximalleistung.
		Betriebsmodus		Betriebsmodus auswählen.
		⊟= Ein   Aus		
		Steigender Gradient &		🖉 Gradienten einstellen.
		Fallender Gradient		Dieser Prozentwert bezieht sich auf die Nennleistung/Maximalleistung.
	✿ 1 – 65534 [%/min] / ● 65534 / 🚔 1		Aktionsfeld bestätigen.	



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1234	Wiederzuschaltbedin- gungen		HINWEIS: Entsprechend ihren Netzbedingungen sind exakte Zuschalt- bedingungen einzustellen.
	1234	Min. Zuschaltspg. nach Netzbeob.		Bereich der Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
		<ul> <li><sup>‡</sup> 10 - 110 [% Unom] /</li> <li>94.8 / <sup>≅</sup> 0.1 &amp;</li> </ul>		
		Max. Zuschaltspg. nach Netzbeob.		
		<ul> <li>♀ 90 - 125 [% Unom] /</li> <li>● 110.0 / ➡ 0.1</li> </ul>		
	1234	Min. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob.		Bereich für Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
		🍄 45 – 65 [Hz] / 💿 47.5 / ੱ 0.01 &		
		Max. Zuschaltfrequenz nach Netzbeob.		
		✿ 45 – 65 [Hz] / 50.05 / 畜 0.01		
	1234	Min. Zuschaltspg. nach Netzfehler		Bereich für Zuschaltspannung nach Netzfehler definieren.
		<ul> <li>✿ 10 - 110 [% Unom] /</li> <li>● 94.8 /</li></ul>		
		Max. Zuschaltspg. nach Netzfehler		
		<ul> <li> <sup>(*)</sup> 90 - 125 [% Unom] / <sup>(*)</sup> 110.0 / <sup>(*)</sup> 0.1 </li> </ul>		
	1234	Min. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler		Bereich f ür Zuschaltfrequenz nach Netzfehler definieren.
		✿ 45 – 65 [Hz] /		
		Max. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler		
		🍄 45 – 65 [Hz] / 💿 50.05 / 🚔 0.01		
	1234	Beobachtungszeit PV- Spannung		Zeit für die Beobachtung der Netzspannung und PV-Spannung defi- nieren.
		✿ 1000 - 1800000 [ms] / ● 60000 / 畜 1000 &		
		Beobachtungszeit Netz- spannung		
		✿ 1000 - 1800000 [ms] / ◎ 60000 / 畜 1000 &		
	1234	Wartezeit nach Netz- fehler		<ol> <li>Wartezeit nach Netzfehler setzten.</li> <li>Optional Passwortschutz aktiveren.</li> </ol>
		✿ 1000 - 1800000 [ms] / ● 60000 / 筆 1000		3. Aktionsfeld bestätigen.



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1234	Wirkleistungsregelung	<b>L</b>	HINWEIS: Über die Wirkleistungsregelung kann die Ausgangsleistung des Gerätes dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Aus- gangsleistung festgelegt werden.
	1234	Intern		HINWEIS: Möglichkeit zur internen Leistungsbegrenzung gemäß Anfor- derung des Netzbetreibers, um die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen. Nähere Informatio- nen unter [Siehe Kapitel 10.4.1 ▷ Seite 83]
	1-2-3-4	Leistungsbegrenzung		Aktivierungsstatus festlegen.
	1-2-3-4	Maximale Scheinleis- tung Slim		HINWEIS: Max. Scheinleistung begrenzt die interne Leistung des Gerä- tes.
		<ul> <li>✿ 10000 -125000 / ●</li> <li>[Siehe Kapitel 4) Seite 11] [VA] /</li></ul>		Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
	1-2-3-6	Maximale Wirkleistung	g () /	HINWEIS: Max. Wirkleistung begrenz die interne Leistung des Gerätes
		Plim		Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
		<ul> <li>♀ 1,0 - 100,0 [%</li> <li>Slim] / ● 100[% Slim] /</li> <li>■ 0.1</li> </ul>		
	1 2 <b>3</b> 4	Extern		HINWEIS: Die hier eingestellten Parameter werden standardmäßig ver- wendet, sollten diese nicht über die Kommunikationsschnittstelle ge- sendet werden oder sollte die Kommunikation für die eingestellte Rückfallzeit ausfallen.
	1-2-3-4	Leistungsbegrenzung		Aktivierungsstatus festlegen.
		AC-Wirk-Rückfall-Leis-		Rückfallleistung einstellen.
		tung ✿ 0 – 100 [%Plim] / ◎ 100 [%Plim] / 畜 1		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 Rück- fallleistung ein.
	1-2-3-4	Rückfallzeit		Rückfallzeit für externe Leistungsvorgaben einstellen.
		✿ 0 – 43200 [s] / ● 300 [s] / 畜 1		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. Fall- back Leistung) zurückgesetzt.
				HINWEIS: Bei Einstellung der Rückfallzeit auf Os werden externe Vorga- ben für cos-phi, Q und P nicht zurückgesetzt (Weiter-betrieb mit letz- tem empfangenem Sollwert).
	1234	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient ↓ 1 – 65534 [% Slim / min] / ● 65534 [% Slim / min] / ● 1		<ol> <li>Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungssteigerung einstel- len.</li> <li>Maximale Änderung der Wirkleistung bei Leistungsreduktion einstel- len.</li> </ol>



e j e g e					new energy.
Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung	
	1234	Einschwingzeit		<ol> <li>Einschwingzeit einstellen.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>	
	123-4	P(f)	L.	HINWEIS: Frequenzabhängig Leistungsreduzierung über d aktivieren.	as P(f) Menü
Nicht bei	1-2-3-4	Betriebsmodus		<sup>e</sup> Betriebsmodus festlegen.	
IL, IT		□= ⊠= Aus   Modus 1   Modus 2   Modus 3		HINWEIS: Modus 1 = Hysterese aktiv - Limit ; Modus 2 = H aktiv - Limit; Modus 3 = Hysterese inaktiv - Set	lysterese in-
	1234	Leistungsreferenz bei Unterfrequenz == Momentanleitung   Nennleistung		<ol> <li>Regelmethode bei Unterfrequenz festlegen.</li> <li>Regelmethode bei Überfrequenz festlegen.</li> </ol>	
		Leistungsreferenz bei Überfrequenz ≝= Momentanleitung   Nennleistung			
	1-2-3-4	Modus dynamischer		Ø Dynamischer Gradient aktivieren.	
		Gradient □= ⊠= Ein   Aus		HINWEIS: Gradient "Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfre nicht angezeigt.	equenz" wird
	1234	Minimalfrequenz für dynamischen Gradient ✿ 40 – 50 [Hz] /		Oynamische Gradientfrequenz in Hz festlegen.	
		Maximalfrequenz für dynamischen Gradient 50 – 60 [Hz] / $\widehat{=}$ 0,01 [Hz]			
	1294	Gradient bei Überfre- quenz (Einspeisen) ✿ 0 − 200 (%/Hz) ● 40 (%/Hz)		<ol> <li>Gradient für Einspeisen bei Überfrequenz festlegen.</li> <li>Gradient für Einspeisen bei Unterfrequenz festlegen.</li> </ol>	
		Gradient bei Unterfre- quenz (Einspeisen) ✿ 0 − 200 (%/Hz) ● 40 (%/Hz)			
	1234	Gradient bei Überfre- quenz (Laden) ✿ 0 − 200 (%/Hz) ; 40 (%/Hz)		<ol> <li>Gradient für Laden bei Überfrequenz festlegen.</li> <li>Gradient für Laden bei Unterfrequenz festlegen.</li> </ol>	
		Gradient bei Unterfre- quenz (Laden)			
		✿ 0 − 200 (%/Hz) ;			



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1204	Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz		<ol> <li>Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Unterspannung einstellen.</li> <li>Frequenzschwellen für die Aktivierung der Leistungsbegrenzung bei Überspannung einstellen.</li> </ol>
	1234	Steigung bei fallender Frequenz		Steigung bei fallender Frequenz in % <sub>0</sub> (Promille) / Minute festlegen (Falls Modus "1" oder Modus "2" aktiv).
		✿ 0 – 200 [% Pref/ Hz] / ● 40 [% Pref/ Hz] / 畜 1		
Nicht bei IL, IT	11234	P(f) Deaktivierungszeit		Zeit für die Leistungsreduzierung festlegen (wenn Modus 1 aktiv).
	1234	P(f) Deaktivierungsgra- dient		Deaktivierungsgradienten festlegen.
		✿ 0 – 65534 [% Smax / min] / ● 10 / 畜 1		
	1234	P(f) Absichtliche Verzö- gerung		Verzögerung der Leistungsbegrenzung einstellen.
		✿ 0 – 5000 [ms] / ◎ 0 [ms] /  1		
	1-2-3-4	Deaktivierungsbereich		Unterer und oberer Deaktivierungsbereich in Hz festlegen.
		untere Grenze	$[ \bigcirc ]$	HINWEIS: Wird nur in Modus 1 evaluiert.
		<ul> <li> <sup>4</sup> 45 – 61,5 [Hz] / <sup>2</sup> <ul> <li>0.01 &amp;</li> <li>Deaktivierungsbereich obere Grenze</li> <li> <sup>4</sup> 45 – 70 [Hz] / <sup>2</sup> 0.01         </li> </ul> </li> </ul>		Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwi- schen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurück- kehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
	1-2-3-4	Aktivierungsverzöge-		Verzögerung der Regelung einstellen.
		rung ✿ 0 – 5000 [ms] / • 0 [ms] /  ■ 1		
	1294	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient		Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
		✿ 1 – 65534 [% Slim / min] / ◎ 65534 [% Slim / min] /  1		
	1121314	P(f) Einschwingzeit		<ol> <li>P(f) Einschwingzeitmodus einstellen.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1234	Deakt. Begrenzungszeit nach Fehler		Nach Fehlerende wird f ür die festgelegte Zeit die Wirkleistungs ände- rung auf den eingestellten Gradienten begrenzt.
		✿ 0 – 1000 [s] / ● 0 [ms] / 畜 1000 [s]		HINWEIS: Wird nur im Modus 2&3 evaluiert.



		<u> </u>		
Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	123-4	P(U)		HINWEIS: Spannungsabhängige Leistungsreduzierung über das P(U) Menü aktivieren.
	1234	Betriebsmodus		Regelverfahren aktivieren.
		□= ⊠= Aus   Ein		Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blind- strom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
	1-2-3-4	Referenzleistung		Leistungsabhängige Regelmethode auswählen.
		□= Momentanleistung   Nennleistung		
	1-2-3-4	Bewertete Spannung		൙ Zu bewertende Spannung auswählen.
		□= Ø=Maximale Phasen- spannung   Mitsystem- spannung		Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.
	1234	Hysteresenmodus □= ⊠=Aus   Ein		HINWEIS: Der Hysteresenmodus beeinflusst das Abschaltverhalten von P(U).
				In Modus aktivieren.
	1234	Deaktivierungsgradient ✿ 0 – 65534 [% / min] / ● 100 [% / min] /		Gradienten f ür die Spannungsbegrenzung einstellen.
	1-2-3-4	Deaktivierungszeit		Zeit für die Spannungsreduzierung festlegen.
		✿ 0 – 60000000 [ms] / ◎ 0 [ms] / ☎ 1000 [ms]	0	
	1234	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient ✿ 1 – 65534 [% Slim / min] / ● 65534 [%		Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
		Slim / min] / 🛋 1		
	1-2-3-4	Einschwingzeit		Einschwingzeit einstellen.
		<ul> <li>✿ 500 - 120000 [ms] /</li> <li>② 2000 [ms] /</li></ul>		
	1-2-3-4	Aktive Kurve		Aktive Kurve auswählen.
		<b>‡</b> 1 - 5		HINWEIS: Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und je- weils eine davon für die Regelung aktiviert werden.
	1234	Anzahl Stützstellen 🍄 2 – 5		Anzahl der Stützstellen festlegen.
		Leistung		Teistung für 1., 5 Stützstelle als Prozent der Maximalleistung fest-
		✿ 0,0 – 100,0 [% Pref] / <ul> <li>100 [% Pref] /</li></ul>		legen.
		Spannung		1. Spannung für 1., 5 Stützstelle als Prozent der Maximalspannung
		✿ 80,0 - 125,0 [%Un- om] / ◎ 112 /		festlegen. 2. Aktionsfeld bestätigen.
		010100		



ш





Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1294	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient ♀ 1 – 65534 [% Slim / min] / ● 65534 [% Slim / min] / ● 1		<ol> <li>Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen.</li> <li>Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererreg- tem Betrieb einstellen.</li> </ol>
	1234	Einschwingzeit		<ol> <li>Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungs- sollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung).</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1234	Cos-phi(P)		HINWEIS: Cos φ(P) definieren.
	1236	Lock-In Spannung		Spannung einstellen in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
	1 2 3 4	Lock-Out Spannung		Spannung einstellen in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
	1234	Leistungsgradient stei- gend & Leistungsgradi- ent fallend 1 – 65534 [% Slim / min] / • 65534 [% Slim / min] / • 1		<ol> <li>Maximale Änderung der Blindleistung %S<sub>lim</sub>/min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen.</li> <li>Maximale Änderung der Blindleistung %S<sub>lim</sub>/min bei Änderung zu un- tererregtem Betrieb einstellen.</li> </ol>
	1234	Einschwingzeit		Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungs- sollwertes einstellen.
	1234	Anzahl Stützstellen 🍄 2 - 10		HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. <sup>The maximum of the maximum</sup>
	1121314	Stützstelle 1- Stützstel- le 10 Leistung Kurve 1 ✿ 0-100% [ % Slim] / ● 0,50,100 % [ %	000	<ul> <li>Leistungsfaktor für 1., 10 Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen.</li> <li>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.</li> </ul>
		Slim] / 🚔 1		
		Cos-phi Kurve 1		<sup>φ</sup> cos φ der Stützstelle festlegen.
		♥ 0,3 – 1 [ind/cap] / ● 1 /		
		B≡ Übererregt   Unter- erregt		Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenver- schiebung auswählen.
		⊒= Status		HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last.
				Aktionsfeld bestätigen.
	1234	Q(P)		HINWEIS: Q(P) definieren.



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	11234	Leistungsgradient stei- gend& Leistungsgradi- ent fallend ♀ 0 – 65535 [% Slim] / ● 65535 [% Slim] / € 1	00	Steigenden und fallenden Leistungsgradienten festlegen.
	1-2-3-6	Einschwingzeit 200 – 60000 [ms] / 6000 [ms] / 🛋 1		Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Nennleistungs- sollwertes einstellen.
	1234	Anzahl Stützstellen 🌣 2 - 10		HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig.
	11121314			
		✿ 1 - 10		<sup>2</sup> HINWEIS: Bis zu 10 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und je- weils eine davor für die Regelung aktiviert werden.
	1-2-3-4	Stützstelle 1- Stützstel- le 10		Leistungsfaktor f ür 1. , 10 St ützstelle als Prozent der Maximalleis- tung festlegen.
		Leistung Kurve 1 Colov [% Slim] / 0,50,100% [% Slim] / 1		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		<sup>ce</sup> cos φ der Stützstelle festlegen.
		✿ 0,3 – 1 [ind/cap] / 1 / 畜 0.001		
		B≡ Übererregt   Unter- erregt		Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenver- schiebung auswählen.
		⊟≕ ⊠≕ Status		HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untererregt entspricht einer induktiven Last.
				Aktionsfeld bestätigen.
	1-2-3-4	Q(U)		HINWEIS: Q(U) definieren.
	1-2-3-4	Lock-In Leistung ♥ 0 – 100 [% Slim] / ●		Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
		20 [% Slim] / 🛋 1		
	1236	Clock-Out Leistung		Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
				🕿 Davan ainstallan in dan dia Winklaistung akankalk dan Laak in (Laak
	<u>1</u> <u>1</u> <u>3</u> <u>4</u>	✿ 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / [ms]		out Leistung sein muss, bevor die Regelung aktiviert wird.
		Lock-Out Zeit Ф 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] / 1 [ms]		
	1121314	Totzeit		Beabsichtigte Verzögerung für Beginn der Q(U)-Funktion einstellen.



Länder- spez. Ein-	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
stellungen	1234	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient 1 – 65534 [% Slim / min] /  65534 [% Slim / min] /  1		<ol> <li>Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen.</li> <li>Maximale Änderung der Blindleistung bei Änderung zu untererreg- tem Betrieb einstellen.</li> </ol>
	1294	Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] /  1000 [ms] /  10		Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung einstellen.
	121	Minimaler Cos-Phi Q1 - Minimaler Cos-Phi Q4 ♀ 0 – 1 / ◎ 0 / 0.001		Faktor f ür den Quadrant 1 und 4 eingeben.
	1234	Spannungstotband		Spannungstotband in % einstellen.
	1121314	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 f ür die Funktion einstellen.
	1294	Q minimum O – 100 [% Slim] / • 0 [% Slim] / 🚔 0.1	•	Blindleistung Q auf einen minimalen Wert einstellen.
		untererregt   über- erregt		<ul> <li>Art der Phasenverschiebung auswählen.</li> <li>HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.</li> </ul>
	1121346	Q maximum Ф 0 – 100 [% Slim] / • 0 [% Slim] / 🛋 0.1		Blindleistung Q auf einen maximalen Wert einstellen.
		untererregt   über- erregt		<ul> <li>Art der Phasenverschiebung auswählen.</li> <li>HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.</li> </ul>
US, UD	1 <b>2</b> 344	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	121314	Zeitkonstante Einstel- lung Vref 300 – 5000 [s] • 300 s		Zeitkonstante zur Anpassung der dynamischen Referenzspannung einstellen.
	1214	Q(U) Aktive Kurve		<ul> <li>Aktive Kurve auswählen.</li> <li>HINWEIS: Bis zu 4 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und je- weils eine davor für die Regelung aktiviert werden.</li> </ul>



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung	
	1-2-3-4	Prioritätsmodus		Vorrang f ür Blindleistung – Q oder Wirkleistung – P einstelle	n.
		Q-Priorität   P-Prio- rität	0	HINWEIS: Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich at der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschrä	ohängig änkt.
	1234	Anzahl Stützstellen 🍄 2 - 10		HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstelle vom gewählten Netztyp abhängig.	en ist
				Anzahl der Stützstellen festlegen.	
	1234	Stützstelle 1- Stützstel- le 10		Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung len.	g einstel-
		B≡ gung / Spannung			
		✿ 0 – 100 [% Slim] / 43.6 [% Slim] / 畜 0.1			
		$\square$ = Übererregt   Unter-		Art der Phasenverschiebung auswählen.	
		erregt		HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, untere entspricht einer induktiven Last.	rregt
		🍄 0 – 125.0 [% Un-		Spannung der Stützstelle in Volt eingeben.	
		om] / <sup>•</sup> 90 110.0 [% Unom] / <sup>●</sup> 0.1 [% Un- om]		HINWEIS: Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontin ansteigend sein. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle u Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der tungswert der 1. bzw. letzten Stützstelle verwendet.	uierlich und Blindleis-
	1234	FRT (Fault Ride Through)		HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisie rung(Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nä formationen unter [Siehe Kapitel 10.3) Seite 79]	- ähere In-
	1-2-3-4	Betriebsmodus		Regelverfahren auswählen.	
		⊠≡ Ein   Aus		Ein: Aktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen strom.	Blind-
				Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamisch strom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt	en Blind- aktiv.
		Einstellungen - Manuell		Regelverfahren auswählen.	
		strom			
		Priorität – Begrenzung Blindstrom   Wirk- strompriorität		Regelverfahren auswählen.	
	1294	Konstante K Mitsystem Einbruch &		Verstärkungsfaktor k für das Mitsystem bei Einbruch und An Netzspannung einstellen.	stieg der
		Konstante K Mitsystem Anstieg			
		<b>♀</b> k 0 - 10 ● 2 <b>●</b> 0.1			
	1234	Konstante K Gegensys- tem Einbruch		der Netzspannung einstellen.	Anstieg
		Konstante K Gegensys- tem Anstieg			
		🍄 k 0 – 10 🔹 2 🌥 0.1			
	1-2-3-6	Totband		Totband in % einstellen.	
		✿ 2 – 120 [% Uref] ◎ 10,0 🛋 0.1			







Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1 2 3 4	DC Abschaltung	L.	HINWEIS: Bei deaktivierter Funktion wird ein angeschlossener Powa- dor-protect und empfangenem Signal, keine Unterbrechung der DC- Komponente auslösen.
			DC Abschaltung bei jedem Fehler aktivieren. Somit wird auch die DC- Versorgung getrennt.	
	1-2-3-4	Powador-protect		HINWEIS: Konfiguriert die Netzabschaltung durch einen am "INV OFF"- Eingang des Gerätes angeschlossenen Powador-protect.
		Powador-protect Be- triebsmodus		<ul> <li>Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den "INV OFF"-Eingang mit dem Gerät verbunden.</li> </ul>
		B≡ Auto   Ein   Aus		Betriebsart f ür 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.	
	1234	Fremdgerät		HINWEIS: Konfiguriert die Netzabschaltung durch einen am Digitalein- gang des Gerätes angeschlossenes Fremdgerät
		Fremdgerät Name		Pame des Fremdgerätes eintragen.
		Fremdgerät Betriebs-		Betriebsmodus auswählen.
		modus == Fin   Aus		<b>Ein:</b> 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.
	1234	DC-Einstellungen		Eingabemasken für DC-Quelle (PV-Generator/Batterie)
	1234	Erweiterter DC-Span- nungsbereich = 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.
	1-2-3-4	Minimale Batteriespan- nung		HINWEIS: Gemäß länderspezifischen Grid Code wird automatisch die minimale Batteriespannung vorgegeben.
		✿ 668/801/1002 - 1315 [V] / ③ [Siehe Ka- nitel 4) Seite 111 / ▲ -		Einstellung entsprechend Vorgaben des Systemintegrators vorneh- men.
UD, IL	1234	Erhöhte maximale Bat- teriespannung		Erhöhte maximale Batteriespannung für Ländersetting "Benutzerde- finiert" oder "Israel" einstellen.
		✿ 1315 – 1450 [V] / 1315 /   0.1		
	12-3-4	Kommunikation		Eingabemasken zur Konfiguration der Schnittstellen.
	1294	Ethernet		HINWEIS: Möglichkeit zur Parametrierung der Ethernet Schnittstelle.
	1234	IP Einstellungen		HINWEIS: Parametrieren vom Netzwerkzugang.



Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	121314	DHCP □= Ø= Ankreuzen zum Ak- tivieren		<ul> <li>DHCP aktivieren oder deaktivieren.</li> <li>Ein: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgefüllt.</li> <li>Aus: Einstellungen manuell vornehmen.</li> </ul>
	1-2-3-6	IP-Adresse		Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
	1-2-3-4	Subnetzmaske		🖙 Subnetzmaske zuweisen.
	1-2-3-4	Standardgateway		IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
	1234	DNS Server Einstellung über DHCP beziehen = Ankreuzen zum Ak- tivieren		<ul> <li>DNS Server von DHCP aktivieren oder deaktivieren.</li> <li>Ein: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgefüllt.</li> </ul>
				Aus: Einstellungen manuell vornehmen.
	1-2-3-4	Primare DNS & Sekundäre DNS (optio- nal)	<b>└→</b>	<ol> <li>IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1234	Modbus		HINWEIS: Möglichkeit zum Einstellen des Modbus Ports.
	1294	Modbus TCP / UDP Ak- tivierung □= Ankreuzen zum Ak- tivieren		Modbus TCP / UDP Lesezugriff erlauben.
	1-2-3-6	Modbus TCP / UDP		Modbus TCP Schreibzugriff erlauben.
		Schreibzugriff $\square =$ Ankreuzen zum Ak-		Die Aktivierung des Schreibzugriffs erlaubt das Setzen von systemkriti- schen Parametern über Modbus TCP. Schreibzugriff wirklich erlauben?
		tivieren		Aktionsfeld bestätigen.
	1-2-3-4	Modbus TCP / UDP Port		Petzwerkport einstellen.
	1234	MQTT		HINWEIS: Das MQTT-Protokoll wird verwendet um erweiterte Funktio- nen zwischen Segment-Controller und Wechselrichter umzusetzen (insbesondere Firmware-Update, Verteilen von Gerätekonfigurationen etc.).
	1234	Broker IP		1. Anzeige der vom Segment-Controller übermittelten IP-Adresse.
	1234	Broker Port		<ul> <li>HINWEIS: Standardeinstellung dient zur erfolgreichen Kommunika- tion mit Segment Controller.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ul>
	1234	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.
	12.3.4	NTP Server == Ankreuzen zum Ak- tivieren		<ol> <li>Server-Adressen über DHCP beziehen lassen oder unter NTP Server 1&amp;2 eintragen. Ggf. Server aktivieren.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1-2-3-4	NTP Server 1		Server-Adresse eintragen.
	1-2-3-4	NTP Server 2		Alternative Server-Adresse eintragen.
	1-2-3-4	Protokoll		Fommunikationsprotokolle festlegen.
		KACO Legacy oder Modbus RTU		HINWEIS: Die Auswahl stellt sicher, dass die Kommunikation nur über die vorhandenen Befehle erfolgen kann.
				Aktionsfeld bestätigen.

-



ш

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1234	Modbus RTU		Petzwerkport einstellen.
	1236	Modbus RTU Schreib- zugriff = Ankreuzen zum Ak- tivieren		<ol> <li>Modbus RTU Schreibzugriff erlauben.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1234	Eigenschaften / Funk- tionen		HINWEIS: Eingabemasken zur erweiterten Gerätefunktionen
	1234	Digitale Eingänge / Ausgänge		HINWEIS: Möglichkeit zur Konfiguration des Störmelderelais [ERR].
	1234	Relais $\square =$ Positive Logik   Ne- gative Logik $\square =$ inactive   active		<ol> <li>Logikart auswählen.</li> <li>Aktivitätsform auswählen.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>
	1234	Gerätesteuerung		HINWEIS: Anzeige der von einem angeschlossenen EMS übermittelten Werte. Steuert das Gerät jedoch auch ohne EMS.
				HINWEIS: Standardwerte sind nach jedem Geräteneustart aktiv.
	1-2-3-4	Steuerungsmodus		HINWEIS: Änderungen wirken sich nur auf den gewählten Modus aus.
		$\blacksquare = EMS / Lokal $		Modus EMS oder Lokal auswählen.
		EMS / Aktiv		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		<ul> <li>Angezeigte Werte:</li> <li>-zyklisch: jede Sekunde (Standardeinstellung) oder</li> <li>- manuell über den Button aktualisieren.</li> </ul>
		☑= Wiederholen: Aktiv		
	1-2-3-6	Status Leistungsteil		HINWEIS: Status des Leistungsteils einsehen
	1234	Modus: Aus, Standby, Verbunden	<b>└→</b>	KACO" Dokument unter Model- 64201 "enum16" sowie im Integrations- handbuch.
	1-2-3-4	Spalte: Lokal		Gerät reagiert auf die Lokal, über die Weboberfläche eingestellten Werte.
		Spalte: EMS		Gerät reagiert auf die vom EMS gesendeten Werte.
		Spalte: Aktiv		Gerät zeigt den Status des Leistungsteils.
	1-2-3-4	Aktueller Status		Systemstatus wird angezeigt.
	1-2-3-4	Buttons im Menü: Ge- rätesteuerung	4	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 f ür aktuelle Session  übernehmen.
	1-2-3-6	Watchdog Zeit		HINWEIS: Möglichkeit zur Überwachung des gesamten Systems
	1-2-3-4	<ul> <li>Lokal / EMS / Aktiv</li> <li>30[s]</li> </ul>		Zeit für Überwachung der Verbindung festlegen.







tung	<ul> <li>Blindleistungsvorgabe auswählen.</li> <li>- 0 = keine Blindleistung</li> <li>- 1 = Blindleistung auf einen festen Wert setzen</li> </ul>
Blindleistung aktiviert	Alle gesetzten Werte werden mit 1 übertragen und verwendet.
াত্ৰনৰ DC Abschaltung	HINWEIS: Bei deaktivierter Funktion wird ein angeschlossener Powa- dor-protect und empfangenem Signal, keine Unterbrechung der DC- Komponente auslösen.
	DC Abschaltung bei jedem Fehler aktivieren. Somit wird auch die DC- Versorgung getrennt.
INDE EMS Kommunikations- Timeout	HINWEIS: Der Menüpunkt ist nur bei EMS in der Batterie vorhanden.
⊡⊡⊡ Betriebsmodus ⊟≡EIN   AUS	Funktion für Überwachung des Systems einschalten.
⊡खास Zeit	Zeit der Unterbrechung definieren, bis Signal mindestens erscheinen muss.
I Service / Wartung	HINWEIS: Möglichkeit Updates durchzuführen, Service-/ Parameterda- ten abzurufen und Remotezugriff zu erteilen.
I TIM Firmware Update	HINWEIS: Möglichkeit zum Geräteupdate. Parameterdaten werden bei Firmware-Update nicht überschrieben.
IDBI Sofortupdate durchfüh- ren	<ol> <li>Firmware-Updatedatei über "Durchsuchen…"-Button auswählen und bestätigen</li> <li>Firmware über Hechlanden" Butten aufsnielen</li> </ol>
	<ol> <li>Hinware über "nochlanden "Button aufspielen."</li> <li>Hinware über "Internation aufspielen."</li> <li>Hinware über "Internation aufspielen."</li> </ol>
ায় Verfügbarkeit von Soft-	O Netzwerkverbindung vorhanden.
warepaketen prüfen	<ol> <li>Prüft Online die verfügbaren Updates des Gerätes bei vorhandener Netzwerkverbindung.</li> <li>Firmunge Undete über Butten starten</li> </ol>
	2. Firmware-Opdate uber Button starten.
Linstellungen	HINWEIS: EInstellungen zum Firmwareupdate über Fernzugriff.
IDIA Remote Firmware Up-	Fernzugriff für Update aktiveren.
date zulassen	Firmwareupdate URL eintragen.
⊠≡ Status	1. Benutzername und Passwort eintragen.
	<ol> <li>Start- und Endzeitpunkt für Update definieren.</li> <li>Aktionsfold hostätigen</li> </ol>
IZIM Service	HINWEIS: Möglichkeit den Service Intervall zu definieren.
பங்க் Service Log	<ul> <li>HINWEIS: Anzeige aller protokollerten installationen. Ober die "Ser- vice" und "Installer"-Oberfläche sollten Sie zudem alle Wartungstätig- keiten manuell hinzufügen.</li> <li>1. Zwätzliche Comisetätiskeiten eintresen (Auerehmen wer" Oberflä</li> </ul>
	<ul> <li>che)</li> <li>2. Servicelogs bei Bedarf exportieren.</li> </ul>
ren	HINWEIS: Möglichkeit zum Senden eines Fehlerprotokolls an KACO new energy.
	Exportieren Button drücken und Datei an unseren Servicemitarbeiter senden.



9   Konngura	ation and bediending	Папирисп	new energy.
	Logging Management	HINWEIS: Eingabemasken zu Log- und Servicedaten sowie Vo lungen.	reinstel-
	Des Einstellungen	Intervall für Datenerfassung sowie Basiszähler festlegen.	
	াত্ৰঃধৰ Benutzer Logging-Inter-	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.	
	vall 🌣 1   5   10   15 [Mi- nuten] / 💿 5	HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben 1min – 5 Tage; 5min – 4,5 Jahre; 10 min – 9 Jahre; 15 min – 14	wird: 4 Jahre.
	IDENS Service Logging-Inter-	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.	
	vall ✿ 1 – 120 [sec] / ● 10 [sec] /	HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage	wird: 1
	াহায়ৰ DC-DSP Logging-Inter-	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.	
	vall 🌣 1 – 120 [sec] / 🔹 10 [sec] / 🏝 1	HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage	wird: 1
	াফালৰ PCU Logging-Intervall	Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.	
	✿ 1 – 120 [sec] /	HINWEIS: Einstellung und Dauer, bis Speicher überschrieben sec – 9 Tage; 10 sec – 92,5 Tage; 120 sec - 1110 Tage	wird: 1
	Dealer analysieren	HINWEIS: Alle Messdaten können über Einzel- oder Multisele einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.	ktion auf
	■ Benutzer-Logdaten	<ol> <li>Datum über Kalender selektieren.</li> <li>Messdaten über Drop-Downfeld auswählen.</li> <li>Messdaten aktualisieren.</li> <li>Ausgewählte Messdaten oder Selektive Messdaten auf Sper übertragen.</li> </ol>	ichergerät
	<b>1</b> 214 Parameterverwaltung	HINWEIS: Möglichkeit zum zurücksetzen eingestellter Werte Import und Export spezifischer Parameter.	sowie den
	<b>21</b> Werkseinstellung	<ol> <li>Alle Parameter / Länderspezifische Parameter / Netzwerksp Parameter mit Grundeinstellwert vergleichen.</li> <li>Bei Bedarf Parameter durch Button "Wiederherstellen" zur zen.</li> </ol>	oezifische ückset-
	2014 Konfig. export.	<ol> <li>Exportierende Parameter für Geräteunabhängige Einstellur Einstellungen exportieren.</li> <li>Auswahl der Parameter für Exportieren in eine Datei oder d lagen Manager anlegen.</li> </ol>	ngen / Alle len An-
	Image: Configuration importie- ren	<ol> <li>Auswählen der Parameterdatei über den "Durchsuchen" Bu</li> <li>Importieren der Parameter über den "Hochladen" Button.</li> </ol>	utton.
	■2 Passwortschutz == Länderauswahl   Zuschaltbedingungen   Erweiterte Inselnetzer- kennung   FRT     	<ol> <li>Möglichkeit zum Setzen eines Passwortschutzes für einzeln ter.</li> <li>Aktionsfeld bestätigen.</li> </ol>	e Parame-
	<b>2</b> Installationsassistent	<b>HINWEIS:</b> Der Installationsassistent wird im Kapitel [Siehe Kap tel 8.2 » Seite 29] beschrieben.	)i-
		tent wurde abgeschlossen	ISBSSIS-
	1231 Netzwerkstatistiken	HINWEIS: Anzeige der gesendeten und empfangenen Datenp	akete
		Aktualisieren betätigen.	



ार्धा Fernzugriff	Wenn Fernzugriff aktiviert ist, kann KACO aus der Ferne auf das Gerät zugreifen und Sie unterstützen.
	Bei Aufforderung aktivieren.
12010 Historie	HINWEIS: Zeigt alle getätigten Aktionen im System und auf der Web- Oberfläche an.
Benutzerkontenverwal-     tung	<ul><li>1. Geben Sie ihren Benutzername ein.</li><li>2. Geben Sie ihr neues Benutzerdefiniertes Passwort ein.</li></ul>
	HINWEIS: Nach Erstinbetriebnahme müssen Sie das KACO eigene Pass- wort ändern
Derät 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

 $\circlearrowright\,$  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.<sup>9</sup>

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

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Die Konfiguration der Netzparameter ist nur mit DC-Spannung möglich. Alle weiteren Parameter lassen sich auch nur über eine vorhandene AC-Spannung konfigurieren.



## 

#### 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 kurzzeitig auf und Gerät startet erneut.
- 5. 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<sup>®</sup>-Modbus<sup>®</sup> identisch.

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

## KACO

## 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 Scheinleis-	bp gs 92.0 TL3-S	bp gs 110 TL3-S	bp gs 137 TL3-S
tung [p.u.]	Spannung mit U <sub>N</sub> 400V	Spannung mit U <sub>N</sub> 480V	Spannung mit U <sub>N</sub> 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. 48: P-Q Betriebsbereich für bp gridsave 110 TL3-S



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

#### 10.1.2 Dynamik und Genauigkeit



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



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

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

#### 10 | Spezifikationen

Handbuch



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	<b>◇</b> 0/1	Das im Gerät ausgewählte Blindleis- tungverfahren kann über Sunspec nur indirekt aktiviert / deaktivieren werden.
123.	VArMaxPct Vorgabe Q	VArPCt_SF	RW	✿ 0-100 [% <sub>Smax</sub> ]	Sollwert der Blindleistung kann in Ab- hängigkeit der eingestellten maximalen Scheinleistung eingestellt werden.
123.	VArPct_RvrtTms Timeout		RW	🍄 0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechsel- richter, wenn er keine neue Blindleis- tungsvorgabe erhält, auf das zuvor gülti- ge Blindleistungsverfahren zurückfällt.
					Wird der Timeout auf 0 Sekunden ein- gestellt, wird die gesendete Blindleis- tungsvorgabe dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall.
					Anmerkung: bei Geräteneustart wird der Timeout auf den Standardwert zurückgesetzt.
123.	VArPct_RmpTms		RW	<b>‡</b> 1000 – 120000	Legt das dynamische Verhalten bei Än-
A Charles	Einschwingzeit			[ms]	derung des Wirkleistungssollwertes fest. Die Wirkleistung wird entspre- chend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
					HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradi- enten überlagert.

#### *cos φ(P)*

In der Betriebsart  $\cos \varphi$  (P) wird der Sollwert von  $\cos \varphi$  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  $\cos \varphi$ , 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  $\phi$  (P) Standard Kennlinie mit 3 Stützstellen



#### 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

Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
Modus	Aktives Verfahren zur Blindleistungsregelung auswählen und im jeweiligen Verfahren die Parameter definieren.
Cos-phi konstant	
Cos-phi konstant ✿ 0,3 – 1 / ◎ 1 / ऒ 0,001	Vorgegebener Leistungsfaktor
	Anzeige/ Einstellung Modus $\square = Vorgabe cos-phi  $ Vorgabe Q   Cos-phi(P/ Plim)   Q(U)   Cos-phi konstant Cos-phi konstant $\Rightarrow 0,3 - 1 / \odot 1 / \Rightarrow 0,001$



Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		⊟= ⊠= übererregt   unter- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Leistungsgradient stei- gend & Leistungsgradi- ent fallend	Maximale Änderung der Blindleistung %S <sub>lim</sub> /min bei Wechsel in überer- regten Betrieb. HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		♥ 1 – 65534 [% S <sub>lim</sub> / min] / ● 65534 [% S <sub>lim</sub> / min] / ➡ 1	
		Einschwingzeit	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	In Prozent der maximalen Blindleistung einstellen.
		✿ 0 – 100 [% Slim] / 0 [% Slim] / 畜 0.1	
		⊟= ⊠=Untererregt   über- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Ein- schwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blind- leistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maxi- male Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden.
		✿ 1 – 65534 [% S <sub>lim</sub> / min] / ● 65534 [% S <sub>lim</sub> /	Maximale Änderung der Blindleistung %S <sub>lim</sub> /min bei Wechsel in überer- regten Betrieb
		min] / 🛋 1	HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit	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	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
		10 – 126.6 [% Unom] / ◎ 80 [% Unom] /	
		Lock-Out-Spannung	Die Regelung wird unterhalb dieser Spannung deaktiviert.
		<ul> <li>✿ 10 - 126.6 [% Un- om] / ● 80 [%Unom] /</li> <li>■ 0.1</li> </ul>	
		Leistungsgradient stei- gend & Leistungsgradi- ont fallend	Maximale Änderung der Blindleistung %S <sub>lim</sub> /min bei Wechsel in übererregten Betrieb.
			HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit ✿ 1000 – 120000 [ms] / <sup>●</sup> 5000 [ms] / <sup>≅</sup>	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des cos $\varphi$ -Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Wirkleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird cos $\varphi$ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von
		10	S Tau gediluert.



Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Anzahl Stützstellen 🍄 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die cos $\phi$ / (p/pn)-Kennlinie festlegen.
		Q(P) 10 Stützstellen	
		Leistungsgradient stei- gend & Leistungsgradi- ent fallend	Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Erhöhung der Aus- gangsleistung durch den konfigurierten Wert begrenzt
			Die Änderungsrate des Ausgangs, wird bei einer Abnahme der Aus- gangsleistung auf den konfigurierten Wert begrenzt.
			HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Q-Sollwertes an. Bei
		✿ 200 – 60000 [ms] / ● 6000 [ms] / 畜 1	einer Wirkleistungsanderung wird der Q-Sollwert gemäß einer P1-1- Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		Anzahl Stützstellen	Anzahl der Stützstellen für die Q(P)-Kennlinie festlegen.
		1. Stützstelle 10.	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.
		Stützstelle	Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinu- ierlich ansteigen
		V – Max. Spannung Dauerbetrieb	Hinweis: Speicherwechselrichter nur im Finspeisebetrieb
		✿1 - 0,3 / ◎ 1 / ➤ 0.001	Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.
		Übererregt   unter- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Q(U) 10 Stützstellen	
		Lock-In-Leistung	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert
		✿ 0 − 100 [% S <sub>lim</sub> ] / 20 [% S <sub>lim</sub> ] / 1	wird.
		Lock-Out-Leistung	Wirkleistungsschwelle, bei deren Unterschreiten die Funktion aktiviert
		✿ 0 - 100 [% S <sub>n</sub> ] / ● 5 [% S <sub>n</sub> ] /	wird.
		Lock-In Zeit	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-in-Leistung sein
		✿ 0 – 60000 [ms] / ● 30000 [ms] /	muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
		Lock-Out Zeit	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-out-Leistung sein
		✿ 0 – 60000 [ms] / 30000 [ms] /	muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
	1-2-3-4	Totzeit	Wechselt bei aktiver Regelung die Spannung von einem Kennlinien-Ab-
		✿ 0-10000 [ms] / ◎ 0 [ms] / 畜 1	schnitt mit Q=0 in einen Kennlinienabschnitt mitQ≠0, so wird die Einstel- lung der Blindleistung um die eingestellte Totzeit verzögert. Nach Ablauf der Totzeit ist der Regelkreis wieder unverzögert, die eingestellte Ein- schwingzeit bestimmt das Einschwingverhalten.



Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
-		Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient == steigend   fallend	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Ein- schwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blind- leistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maxi- male Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden.
		✿ 1 – 65534 [% S <sub>lim</sub> / min] / ● 65534 [% S <sub>lim</sub> /	Maximale Änderung der Blindleistung %S <sub>lim</sub> /min bei Wechsel in überer- regten Betrieb
		min] / 🛋 1	HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungssoll- wertes (z. B. durch einen Spannungssprung). Das Einschwingverhalten entspricht einem Filter erster Ordnung (PT-1) mit Einschwing- zeit = 5 Tau.
			HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
		Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4 ✿ 0 – 1 / ◎ 0 / 畜 0.001	Um bei großer Spannungsabweichung eine übermäßige Blindleistungse- inspeisung und damit deutliche Reduktion der maximal einspeisbaren Wirkleistung zu verhindern, kann der maximale Blindleistungsstellbe- reich durch einen minimalen cos φ-Faktor eingeschränkt werden.
		Q1	Minimaler cos φ im übererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q4	Minimaler $\cos \phi$ im untererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q2	Minimaler cos φ im übererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Q3	Minimaler $\cos \phi$ im untererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Spannungstotband ✿ 0 – 5 [% Uref] ◎ 0,0 畜 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	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
		[%Slim] / 🚔 0.1	
CH2	1234	Q minimum ✿ 0 – 100 [% Slim] / 0 [% Slim] / 畜 0.1	Blindleistung Q auf einen minimalen Wert einstellen.
		🌣 untererregt   über-	Art der Phasenverschiebung auswählen.
		erregt	HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.
	1294	Q maximum	Blindleistung Q auf einen maximalen Wert einstellen.
		✿ 0 – 100 [% Slim] / ● 0 [% Slim] / 畜 0.1	
		untererregt   über- erregt	Art der Phasenverschiebung auswählen.
			HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt ei- ner kapazitiven Last.
US, UD		Autonome Anpassung Vref	Die autonomen Anpassung der Referenzspannung ermöglicht eine dyna- mische Blindleistungsfunktion. Dadurch wird die Referenzspannung der Q(U) Kennlinie dynamisch über ein PT1 Filter an die Netzspannung ange- glichen.


LL

Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
US, UD		Zeitkonstante Einstel- lung Vref 300 – 5000 [s] • 300 s	Die Zeitkonstante definiert die Regelgeschwindigkeit in der die Refe- renzspannung der Q(U) Kennlinie an die Netzspannung angeglichen wird.
		Prioritäts Modus □= ⊠= Q-Priorität   P-Prio- rität	Alternativ zur Standardeinstellung Q-Priorität kann P-Priorität ausge- wählt werden. Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhän- gig von der Scheinleistungsbegrenzung des Wechselrichters und der ak- tuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.
		Aktive Kurve 4 / Kurve 1 TMP / Kurve 2 / Kurve 3 / Kur- ve 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 $\square =$ Leistung   Span- nung  Erregung $\textcircled{0} - 100 [\% S_{lim}] / \textcircled{0}$ 43,6 [% S <sub>lim</sub> ] / $\textcircled{0} 0.1$	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 kontinu- ierlich ansteigen.
		$\square = \text{Leistung}   \text{Span-}$ nung   Erregung $ 0 - 125 [\% S_{\text{lim}}] / 0$ $ 43,6 [\% U_{\text{nom}}] / \bigcirc 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.
		B= Leistung   Span- nung   <b>Erregung</b> ♥Übererregt   unter- erregt	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<sub>N</sub> 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]



#### 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.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	1-2-3-4	Betriebsmodus	Regelverfahren aktivieren.
		⊟= Aus   Ein	Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blind- strom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv.
		Referenzleistung □= Ø= Momentanleistung   Nennleistung	Legt die Leistungsreferenz für die Kennlinie fest. 100 % entsprechen da- bei der Nennleistung oder der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion, dem Zeitpunkt, als die Spannung die konfigu- rierte Stützstelle passiert.
	1-2-3-4	Bewertete Spannung	Zu bewertende Spannung auswählen.
	B= B=Maximale Phasen- spannung   Mitsystem- spannung	Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.	
		Hysteresenmodus	Aus: Im Nicht-Hysteresenmodus wird die Wirkleistung bei fallender Spannung sofort erhöht.
			<b>Ein:</b> Im Hysteresenmodus wird die Leistung bei fallender Spannung nicht erhöht

#### 10.2.1.1 Parameter für P(U)

Spezifikationen | 10



В

Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Deaktivierungsgradient	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeit- punkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine abso- lute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer mög- lichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Sollwertes frei va- riieren, steigt jedoch nie über die absolute Leistungsgrenze an.
		Deaktivierungszeit	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	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leis- tungsanstieg fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert.
		🍄 1 – 65534 [% / min] /	Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		● 65534 [% / min] / ■ 1	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leis- tungsabfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert.
			Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Einschwingzeit Ф 1000 – 120000 [ms] /  • 2000 [ms] /  •	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des Wirkleistungssollwer- tes fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung entspre- chend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		10 [ms]	Hinweis: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
	1-2-3-6	Aktive Kurve	Aktive Kurve auswählen.
		¢1-5	HINWEIS: Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und je- weils eine davon für die Regelung aktiviert werden.
		Anzahl Stützstellen 🍄 2- 5	Bis zu fünf Stützstellen konfigurierbar. Der Leistungswert des ersten und letzten Wertepaars wird auch als maximaler bzw. minimaler Wirkleis-
		Leistung	tungswert verwendet, der über die Grenzen der Kennlinie hinaus gultig
		<ul> <li>✿ 0,0 - 100,0 [% P<sub>ref</sub>] /</li> <li>● 100,0 [% P<sub>ref</sub>] / ▲ 0.1</li> </ul>	151.
		Spannung	
		✿ 80,0 - 126,0 [% U <sub>n</sub> . om] / ● 112,0 [% U <sub>nom</sub> ] / ▲ 0.1	

#### 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

Abb. 58: Gleichung 2

Gleichung 1 [Siehe Abbildung 57 [▶ Seite 75] definiert die maximale Grenze mit △P entsprechend Gleichung 2 [Siehe Abbildung 58 [▶ Seite 76], P<sub>M</sub> die Momentanleistung zum Zeitpunkt der Aktivierung und P<sub>ref</sub> 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<sub>1</sub>. Folglich ist der Ausdruck  $(f_1 - f)$  negativ und  $\Delta P$  entspricht einer Reduktion der Einspeiseleistung bzw. einer Erhöhung der Ladeleistung. Während eines Unterfrequenzereignisses liegt die Frequenz f unterhalb der Aktivierungsschwelle f1. Folglich ist der Ausdruck  $(f_1 - f)$  positiv und  $\Delta P$  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 Ladein 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.

КАС

Handbuch



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		Funktion aktivieren oder deaktivieren.
		□= ⊠= Aus   Modus 1		Modus 1: Mit Hysterese aktiviert - Limit
		Modus 2   Modus 3		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 Be- fehl 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.
		Leistungsreferenzmo-		Leistungsreferenz bei Überfrequenz:
		dus bei Überfrequenz		Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Glei- chung 3 für Überfrequenzereignisse.
		Nennleistung		Leistungsreferenz bei Unterfrequenz:
		Leistungsreferenzmo- dus bei Unterfrequenz □= Momentanleistung   Nennleistung		Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Glei- chung 3 für Überfrequenzereignisse.
	1-2-3-6	Modus dynamischer		Pynamischer Gradient aktivieren.
		Gradient □= Ein   Aus		HINWEIS: Gradient "Einspeisen/Laden bei Über-/Unterfrequenz" wird nicht angezeigt.
		Gradient bei Unterfre-		Gradient bei Unterfrequenz (Einspeisung):
	quenz – Einspeisung ♥ 0 – 200 (%/Hz) / ● 40 (%/Hz) / ● 1 Gradient bei Überfre- quenz – Einspeisung ♥ 0 – 200 (%/Hz) / ●	quenz – Einspeisung ♀ 0 – 200 (%/Hz) / ● 40 (%/Hz) / ● 1	) - )	Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz ge- mäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest.
		Gradient bei Überfre-		Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeise- betrieb beginnt.
		✿ 0 − 200 (%/Hz) / 🖲		Gradient bei Überfrequenz (Einspeisung):
		40 (%/Hz) / 🚔 1		Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz ge- mäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest.
				Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeisebe- trieb beginnt.
		Gradient bei Überfre-		Gradient bei Überfrequenz (Ladung):
quenz – Lade ✿ 0 – 200 (% Hz) ;	quenz – Laden Ф 0 – 200 (%/ P <sub>ref</sub> / Hz) ; • 40 (% P <sub>ref</sub> /Hz) / 🛋 1 [Hz]	en 6/ P <sub>ref</sub> / 6 P <sub>ref</sub> /Hz) /	Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz ge- mäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt.	
	Gradient bei Unterfre-		Gradient bei Unterfrequenz (Ladung):	
		<ul> <li>Quenz – Laden</li> <li>Q – 200 (%/Hz) ; ●</li> <li>40 (% P<sub>ref</sub> /Hz) /  = 1</li> <li>[Hz]</li> </ul>		Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz ge- mäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt.
		Gradient <b>‡</b> 0 – 200 (%/Hz) • 66 (%/Hz)		Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz ge- mäß [Siehe Abbildung 58 [ Seite 76] und [Siehe Abbildung 59 [ Sei- te 76] fest.



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	Maximale dynamische	Dynamischer Gradient maximale Frequenz:
		Gradientenfrequenz 50,22 – 70,5 [Hz] 🛋 0.01 [Hz] Minimale dynamische	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 konfigu- rierte maximale Frequenz ansteigt.
		Gradientenfrequenz $45 - 50 [H_2] \cong 0.01$	Dynamischer Gradient minimale Frequenz:
		[Hz]	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	Aktivierungsschwelle (f1) Unterfrequenz:
		bei Unterfrequenz	Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Unterfre- quenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist.
		bei Überfrequenz	In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt.
		50.02 [Hz] / 🛋 0.01	Aktivierungsschwelle (f1) Überfrequenz:
			Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Überfre- quenzereignissen 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	Wird nur in Modus 1 evaluiert.
		Grenze [Hz] ✿ 40 – 50 [Hz] / ● 47.5 [%/Hz] /	Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungs- bereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Deaktiv. Bereich obere Grenze [Hz]	
		✿ 50 – 60 [Hz] /	
		P(f) Deaktivierungszeit	Wird nur in Modus 1 evaluiert.
		✿ 0 – 6000000 [ms] / ◎ 0 [ms] / 畜 1	Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwi- schen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurück- kehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Deakt. Begrenzungszeit	Wird nur in Modus 2&3 evaluiert.
		nach Fehler ✿ 0 – 1000 [s] / ● 0 [ms] /  = 1000 [s]	Nach Fehlerende wird für die festgelegte Zeit die Wirkleistungsänderung auf den eingestellten Gradienten begrenzt.
	121214	Steigender Deaktivie- rungsgrad. nach Fehler & Fallender Deaktivie- rungsgrad. nach Fehler	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 limi- tiert.
		▼ 0 – 65534 [% / min] / <ul> <li>10 [% / min] / <ul> <li>1</li> </ul></li></ul>	



Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		P(f) Absichtliche Verzö- gerung	Die Aktivierung der Funktion basierend auf der Aktivierungsschwelle wird um die konfigurierte Zeit verzögert.
		✿ 0 – 5000 [ms] / ◎ 0 [ms] / 畜 1	Hinweis 1: Diese Funktion gilt als kritisch für die Stabilität des Übertra- gungsnetzes und wird daher von mehreren nationalen Netzanschluss- richtlinien verboten.
			Hinweis 2: Diese Funktion wird von einigen nationalen Netzanschluss- richtlinien gefordert, um negative Auswirkungen auf die Inselnetzerken- nung zu vermeiden, P(f) hat jedoch keine negative Auswirkung auf die erweiterte Inselnetzerkennung von KACO.
	1 2 3 6	Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leis- tungsanstieg und -abfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert.
		✿ 0 – 65534 [% / min] / <ul> <li>65534 [% / min] / </li> <li>1</li> </ul>	Hinweis: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		P(f) Deaktivierungsgra- dient $0 - 65534 [\%S_{max} / min] / 0 10 [\% S_{max} / min] / 1$	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeit- punkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine abso- lute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer mög- lichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Leistungssoll- werts 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.

Handbuch





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<sub>Nenn</sub>. In den konformen Ländereinstellungen (DE-NS2018 und DE-4110) ist U<sub>DCmin</sub> auf 662 V<sub>DC</sub> 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.

КАСО

## 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:

# l₅=∆u\*k\*l<sub>N</sub>

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

Δ*u* 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.

$$l_b = (\Delta u_1 - tb) * k * l_N$$

Abb. 68: Formel Nr. 4

## 10.3.3 Parameter für FRT

			Alle Parameter sind vorkonfiguriert, nur die Aktivierungsschwelle für Nullstrom muss konfiguriert werden.
		strom	Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und Nullstromeinspei- sung aktiv. Während eines Spannungsereignisses wird der Strom des Wechselrichters auf null reduziert.
		Einstellungen   Manu-	Einstellung: Vordefinierter Nullstrom
	Ein   Aus	Ein   Aus	Alle Parameter können unabhängig konfiguriert werden.
		□= ⊠= Betriebsmodus –	Einstellung: Manuell
	1234	FRT (Fault Ride Through)	HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisie- rung(Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nähere In- formationen unter [Siehe Kapitel 10.3] Seite 79]
Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung



Länder- M spez. Ein- üe stellungen be	/len e- ene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Priorität – Begrenzung	Priorität: Blindstrom Priorität
		Blindstrom   Wirk- strompriorität	Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstro- meinspeisung aktiv. Der Wechselrichter speist zusätzlichen Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) ein.
			Priorität: Wirkstrom Priorität
			Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstro- meinspeisung mit Wirkstrompriorität aktiv. Der Wechselrichter speist so viel Wirkleistung wie verfügbar ein. Falls dadurch der maximale Dauer- strom nicht erreicht wird, wird vom Wechselrichter zusätzlicher Blind- strom nach Formel (2) bzw. (4) bis zur Dauerstrombegrenzung einge- speist.
		Nullstrom Schwelle Un- terspannung	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspan- nungen die konfigurierte Schwelle überschreiten, wechselt der Wechsel-
		Nullstrom Schwelle Überspannung	richter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
	✿ 0 – 80 [% Unom] / 10 [% Unom] / 🚔 0.1	✿ 0 – 80 [% Unom] / 10 [% Unom] / 畜 0.1	
		✿ 108 – 129 [% Un- om] / ● 125 [% Un- om] /	
		Referenzspannung	Nennwert der Phase-Neutralleiterspannung, die als Referenzspannung
		✿ 80 – 110 [% Unom] / ◎ 100 [% Unom] /	für Formel (1) und (3) verwendet wird. Einstellbar im Bereich zwischen Stufe 1 Unterspannungsschutz bis Stufe 1 Überspannungsschutz.
		Konstante K Gegensys- tem Einbruch	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwende- ter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen
	Konstante K Gegensys- unabh tem Anstieg	unabhängig konfigurierbar.	
		✿ k 0 − 10 / ° 2 / 🛎 0.1	
	Ko	Konstante K Mitsystem Einbruch &	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwende- ter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen
		Konstante K Mitsystem Anstieg	unabhängig konfigurierbar.
		🍄 k 0 – 10 / 💿 2 / 🏛 0.1	
		Totband	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird
		✿ 2 – 120 [% Uref] /	Totband aktiviert.



Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Referenzspannung	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird
		80 – 110,0 [% Unom] / ◉ 100 [% Unom] / 0.1 &	bei Spannungsereignissen mit mindestens einer Phase-Phase- oder Pha- se-Neutralleiterspannung außerhalb des konfigurierten normalen Be- triebsspannungsbereiches aktiviert. Dynamische Netzstützung durch
		Minimale Betriebss- pannung Aktivierung	den Referenz-Betriebsspannungsbereich zurückkehrt.
		45 – 125,0 [% Unom] / ◎ 80 [% Unom] / 🚔 0.1 &	
		Maximale Betriebss- pannung Aktivierung	
		45 – 125,0 [% Unom]	
		Nur dynamischer Blind- strom	<b>Standard</b> : Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als <b>zusätzlicher</b> Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass die Summe aus Vorfehler- und zusätzlichem Blindstrom eingespeist wird.
			<b>Nur dynamisch:</b> Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als abso- luter Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass unabhängig vom Blind- strom 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 Tot- bandes nicht vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen.
			Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (2).
			<b>Modus 2:</b> Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Tot- bandes 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] / 10	Die Blindstromkomponente der schnellen Fehlerstromeinspeisung wird begrenzt, um einen definierten Anteil der Wirkstromkomponente zu er- möglichen.
		Minimale Supportzeit	Wenn durch einen Spannungssprung gemäß Formel (1) und das konfigu- rierte 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<sub>lim</sub> und P<sub>lim</sub> 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<sub>lim</sub> 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.

#### 10 | Spezifikationen

Handbuch





#### 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 Leistungsbe- grenzung	Parameter für Leistungsbegrenzung
Status = Aktiv	Status = Aktiv	Parameter im SunSpec Model 123:
Maximum apparent power S <sub>lim</sub> = <b>92000 VA</b>		"WMaxLimPct" = 50% P <sub>lim</sub> ( <b>ca. 36800 W</b> ) WMaxLimPct RvrtTms" = <b>60s</b>
Maximum active power P <sub>lim</sub> = 80% (ca. 73600 W)	AC fallback active power Pfb = <b>75%</b> P <sub>lim</sub> (ca. <b>55200 W</b> )	"WMaxLimPct_RmpTms" = <b>2s</b>
	PT1 Settling time = 1s	"WMaxLim_Ena" = $1$

*Tab. 7:* Musterparameter zur Leistungsbegrenzung

Ist die Rampenzeit "WMaxLimPct\_RvrtTms" im Sunspec Model mit O s definiert wird der interne Ausgangsgradient verwendet. Anderenfalls wird der eingestellte Wert verwendet.

Unabhängig vom verwendeten Kommunikationsprotokoll wird die Einschwingzeit "MaxLim\_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:

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

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

#### GradientWattPerMin = -600 % Slim /min



Abb. 70: Leistungsgradient gemäß Musterparameter und Berechnung

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

Spezifikationen | 10



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

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

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

*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 Scheinleis- tung (S <sub>lim</sub> ) 1000 – S <sub>max</sub> [VA]	Die Scheinleistung wird global auf den konfigurierten Wert in VA be- grenzt. Sobald S <sub>lim</sub> konfiguriert ist, verwenden alle Wirk- und Blindleis- tungs-Steuerungswerte S <sub>lim</sub> anstelle von S <sub>max</sub> als 100%.
		Maximale Wirkleistung (P <sub>lim</sub> ) 1 – 100 [% S <sub>lim</sub> ]	Die Wirkleistung ist global auf den konfigurierten Wert in % S <sub>lim</sub> be- grenzt.

#### 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.



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.



# 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.



# \land 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

# 

#### 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 jählichen Reinigung der Kühlkörper und Lüfter.

#### Handbuch

KACO

- DE
- ${\mathbb O}\,$  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

- $\circlearrowright$  AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- 1. Schrauben zur Befestigung der Abdeckung von beiden Seiten lösen [X\_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

# KACO

#### Lüfter demontieren

- 🖰 Zeitbedarf für Lüfter ersetzen: (10 min je Lüfter) 30 min
- ∪ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- O 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.
- $\circlearrowright$  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

- $\circlearrowright$  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

- ∪ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- O 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.



Abb. 77: Innenraumlüfter ausbauen

- 1 Innenraumlüfter
- 2 Befestigung
   3 Platine



Abb. 76: Lüfter demontieren

1 Lüfter

2 Anschlussstecker



#### 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.

#### Abdeckung aufsetzen

- U 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 [X T20 / 🚮 2 Nm ].
- ⇒ Mit der Inbetriebnahme des Gerätes fortfahren [Siehe Kapitel 8) Seite 29].

#### 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 [XW17].
- 2. Neue spezifizierte DC-Sicherung in die vorgesehen Position einlegen und mit den Sicherungsmuttern durch Gegenhalten des Auflagebolzens [W35] befestigen [X W17 / 🚮 5 Nm].
- 3. DC-Sicherung ersetzt. Mit dem Anschluss der Batterie fortfahren.

planet gridsave 137 TL3-S





касо

- Abb. 78: Innenraumlüfter lösen
  - 1 Lüftergitter
  - 2 Gehäuse
  - 3 Manschette
- 4 Lüfter



- Abb. 79: Abdeckung aufsetzen
  - 2 Schraube zur Befestigung



Abb. 80: DC-Sicherung ersetzen

Handbuch



# 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 vor- handen	<ul> <li>Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässi- gen Grenzen liegen (siehe Technische Daten)</li> </ul>	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.	К
		› Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen.	E
		<ul> <li>Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO- Service austauschen lassen.</li> </ul>	
		› KACO-Service benachrichtigen.	
Gerät ist aktiv aber nicht mit dem Netz verbun- den. An der Status LED wird eine Netzstörung angezeigt.	Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unter- brochen.	Aufgrund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete das Gerät den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		<ul> <li>Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen ver- ändern (siehe Kapitel "Inbetriebnahme").</li> </ul>	E
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu ge- ring ausgelegt.	Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig.	
		<ul> <li>› Vorsicherung des Gerätes etwas größer als der max. Einspei- sestrom wählen (siehe Kapitel "Installation").</li> </ul>	E
		An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauer- haft auftritt.	E
Netzsicherung löst aus.	Hardwareschaden am Gerät.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn das Gerät in den Ein- speisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Gerätes vor.	
		› KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	E
Das Gerät zeigt unmögli- chen Tagesspitzenwert an.	Störungen im Netz.	Das Gerät arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagess- pitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt.	
		> Zum sofortigen Zurücksetzen das Gerät durch Netzfreischal- tung und DC- Abschaltung aus- und wieder einschalten.	E
Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein.	Toleranzen der Mess- glieder im Gerät.	Die Messglieder im Gerät wurden so gewählt, dass ein maxima- ler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.	E
		› Keine Aktion.	

Handbuch



Störung	Mögliche Ursache	Erklärung/Behebung	von
Gerät ist aktiv, aber nicht mit dem Netz ver- bunden.	Generatorspannung zu gering; Netzspannung oder PV-Generatorspan- nung instabil.	Die PV-Generatorspannung bzwleistung reicht nicht zum Ein- speisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung). Vor dem Einspei- sevorgang 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 einge- stellt.	
		> Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	E
		> Keine Aktion	
Auch bei hoher Einstrah- lung speist das Gerät nicht die max. Leistung in das Netz ein.	Besondere Umgebungs- bedingungen.	Das Gerät hat Aufgrung zu hohen Temperaturen im Gerätein- neren 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.	В
		> Fremdstoffe entfernen, die auf dem Gerät liegen.	В
		› Kühlrippen säubern	Е
	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 de- fekt.	
		<ul> <li>Leerlaufspannung sowie Auslegung des PV-Generators prü- fen. Ggf. beschädigte Module ersetzen.</li> </ul>	В, Е
		> 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 unterbzw. überschritten werden.

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



# 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).



#### 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.

#### Anschlüsse abklemmen 12.2

#### 12.2.1 AC-Anschluss

- ∪ AC-/DC-Spannungsfreiheit sichergestellt.
- ∪ Gehäusedeckel entfernt und bei Seite gelegt.
- 1. Leitungen (L1/L2/L3) von AC-Anschlussklemme lösen [XW 17].
- 2. PE-Leitung von Erdungsbolzen lösen [XW\_17].
- 3. Kabelverschraubung lösen und Leitungen durch Kabelverschraubung herausziehen [XW\_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 [XW\_17 (M, L, XL)]
- 2. Kabelverschraubung lösen und DC-Leitung durch Kabelverschraubung ziehen [XW\_46]

#### 12.3 Gerät deinstallieren

\Lambda 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.



5\_de

1. Das Gerät darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.

- 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 [XW 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.



- 2. Seitliche Eingriffe verwenden und Gerät von der Halterung abheben.
- ⇒ Gerät demontiert. Mit dem Verpacken fortfahren.

## 12.5 Gerät verpacken

#### $\circlearrowright$ 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]

#### <sup>℃</sup> Gerät verpackt.

<sup>e</sup> Gerät an einem trockenen Ort, entsprechend dem Umgebungstemperaturbereich lagern [Siehe Kapitel 4.3 Seite 12].

Entsorgung | 13





# **NORSICHT**

## 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.



# 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.

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	BLUEPLANET GS 92.0 TL3-S B1 WM OD IIGM	[1001912]
[KACO Art. Nr.]	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	Gerätesicherheit
"Richtlinie über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen"	EN 62109-1:2010 EN 62109-2:2011
2014/30/EU	Störfestigkeit
"Richtlinie über elektromagnetische Ver-	EN 61000-6-1:2007
träglichkeit"	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	RoHS
"Richtlinie zur Beschränkung der Verwen-	EN IEC 63000:2018 (Technische Dokumentation zur Beurteilung von

dung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elek- Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlitro- und Elektronikgeräte" cher 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.

new energy

KACO

Anhang | 15

5\_de







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