



K A C O 
new energy.

**KACO blueplanet gridsave
50.0TL3-S**

Basic, M, L, XL

Handbuch

■ Deutsche Originalversion

 **Elektrofachkraft**

Wichtige Sicherheitsanweisung

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

Rechtliche Bestimmungen

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

KACO Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie bei Ihrem Systemintegrator einsehen.

Definitionen zu Produktbezeichnung

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

Warenzeichen

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

Software

Dieses Gerät enthält Open Source Software, die von Dritten entwickelt und u.a. unter der GPL bzw. LGPL lizenziert wird. Weitere Details zu diesem Thema und eine Auflistung der verwendeten Open Source Software sowie der zugehörigen Lizenztexte finden Sie in der Info Anzeige der Web-Oberfläche unter „Lizenz Liste“.

Bidirektionaler-Einspeise-Wechselrichter

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise.....	4	9.2	Signalelemente.....	31
1.1	Hinweise zur Dokumentation	4	9.3	Menüstruktur	32
1.2	Weiterführende Informationen.....	4	9.4	Gerät überwachen	50
1.3	Gestaltungsmerkmale.....	4	9.5	Firmware-Update durchführen	51
1.4	Identifikation	5	9.6	Zugriff über Modbus	53
1.5	Hinweise am Gerät	5	10	Spezifikationen.....	54
1.6	Zielgruppe.....	5	10.1	Blindleistungsregelung	54
2	Sicherheit.....	7	10.2	Wirkleistungsregelung	58
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7	10.3	FRT.....	65
2.2	Schutzkonzepte	8	10.4	Weitere netzunterstützende Funktionen, die bei Wirkleistung wirksam sind	68
3	Gerätebeschreibung.....	9	10.5	Erweiterte Inselnetzerkennung.....	71
3.1	Funktionsweise	9	11	Wartung und Störungsbeseitigung	73
3.2	Aufbau des Gerätes	9	11.1	Sichtkontrolle	73
3.3	Anlagenaufbau.....	10	11.2	Spannungsfreiheit prüfen	74
4	Technische Daten	11	11.3	Reinigung.....	75
4.1	Elektrische Daten.....	11	11.4	Lüfter ersetzen	76
4.2	Allgemeine Daten	12	11.5	Abschalten für Wartung / Störungsbeseitigung.....	77
4.3	Umweltdaten.....	13	11.6	DC-Sicherung ersetzen	77
5	Lieferung und Transport.....	14	11.7	Störungen.....	78
5.1	Lieferumfang	14	11.8	Störmeldungen.....	80
5.2	Gerät transportieren.....	14	11.9	Störungsbeseitigung.....	80
5.3	Installationswerkzeug.....	14	12	Außerbetriebnahme und Demontage	81
6	Montage	15	12.1	Gerät abschalten	81
6.1	Aufstellort wählen	15	12.2	Anschlüsse abklemmen.....	81
6.2	Gerät auspacken	16	12.3	Gerät deinstallieren.....	81
6.3	Halterung befestigen	17	12.4	Gerät demontieren	82
6.4	Gerät aufstellen und befestigen	18	12.5	Gerät verpacken	82
7	Installation.....	20	12.6	Gerät lagern	82
7.1	Gerät öffnen	20	13	Entsorgung.....	83
7.2	Anschlussbereich einsehen.....	20	14	Service und Garantie	84
7.3	Elektrischen Anschluss vornehmen	20	15	Anhang.....	85
7.4	Gerät an das Versorgungsnetz anschließen... ..	22	15.1	EU-Konformitätserklärung	85
7.5	Batterie an das Gerät anschließen.....	23			
7.6	Potentialausgleich herstellen	25			
7.7	Schnittstellen anschließen	26			
7.8	Anschlussbereich verschließen.....	29			
8	Inbetriebnahme	30			
8.1	Voraussetzungen	30			
9	Konfiguration und Bedienung	31			
9.1	Erstinbetriebnahme.....	31			

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation



! WARNUNG

Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Gerät!

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

Mitgeltende Unterlagen

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

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 : V5.59

Typenbezeichnung		
[KACO Art. Nr.]	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	[1001742]
	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	[1001743]
	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	[1001732]
	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX	[1001741]

1.2 Weiterführende Informationen

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

Dokumententitel	Dokumentenart
Technisches Datenblatt	Produktflyer
Fernzugriff über Web-Oberfläche	Anwendungshinweis - Bedienung
Modbus-Protokoll	Anwendungshinweis (EN)

1.3 Gestaltungsmerkmale

1.3.1 Verwendete Symbole



Allgemeines Gefahrensymbol



Feuer und Explosionsgefahr



Elektrische Spannung



Verbrennungsgefahr



Erdung – Schutzleiter

1.3.2 Darstellung der Sicherheitshinweise



! GEFAHR

Unmittelbare Gefahr

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



! WARNUNG

Mögliche Gefahr

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



! VORSICHT

Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.

! VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

1.3.3 Darstellung zusätzlicher Informationen



HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise

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

1.3.4 Darstellung von Handlungshinweisen

⊖ Voraussetzung für ihre Handlung

1. Handlung ausführen
2. Weitere Handlungsfolge
 - ⇒ Zwischenergebnis des Handlungsschrittes
- ⇒ Endergebnis

1.4 Identifikation

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

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

KACO new energy		blueplanet gs 50.0 TL3-S B1 WM OD IGB	
Part number		1001742	
Serial number		0000000012345678	
Year		Q1 / 22	
			
DC U max / I max		1000 V / 30 A	
U operation range		602 V - 1050 V	
Output	Nominal voltage	230 V / 400 V (L/N/PE) 220 V / 380 V (B/N/PE)	
	Voltage range continuous operation	185 V - 290 V (P/N)	
	Current (maximum continuous)	3 x 76,5 A	
	Frequency range	42 Hz - 68 Hz	
Output Power	Rated power / maximum power	50 000 VA / 52 000 VA	
	Reactive power / cos phi	0-100% Scom 1 - 0,3 ind/cap	
Environment	Temperature range	-20°C ... +60°C	
	Protection class / ingress protection	I / IP20	
ARC fault circuit protection: <input checked="" type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> VDE			
Interface protection according to country specific requirements, details see manual			
			
No galvanic separation / UTILITY-INTERCONNECTED			

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: 3009476



Abb. 2: Warnetikett

1.6 Zielgruppe

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

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

2 Sicherheit



⚠ GEFAHR

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

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

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

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

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

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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 beigelegte Dokumentation sind Bestandteile des Gerätes. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.
- Der Betrieb gemäß anhängender EU-Konformitätserklärung ist für bis zu 4 bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter pro Batterie vorgesehen.
- Bei einer DC-Parallelschaltung von mehr als 4 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 13]
- 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 1050V
- 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

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

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/PMS¹ 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 Abschaltswelle (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.

Nach einem unterbrechungsfreiem Betrieb von >23 Tagen, trennt sich das Gerät um 0 Uhr vom Netz und führt einen Neustart inklusive Selbsttest durch.

3.2 Aufbau des Gerätes

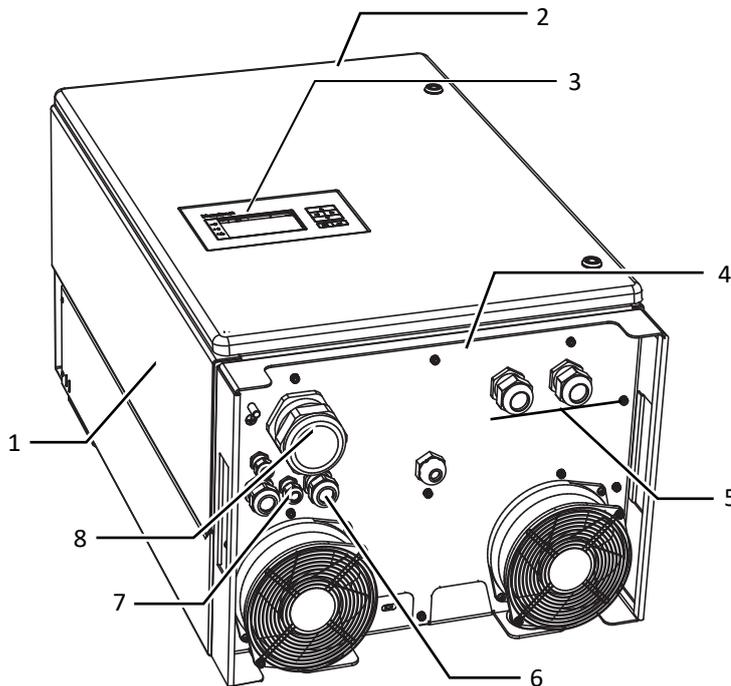


Abb. 3: Aufbau des Gerätes

1 Gehäuse	5 DC-Anschluss / Kabeldurchführung
2 Gehäusetür	6 Schnittstellen / Kabeldurchführung
3 Statusanzeige mit Display und Bedienfeld	7 Kommunikation - USB-Buchse / Kabeldurchführung
4 Konsole mit Lüfter	8 AC-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:

¹ Energie-/ Leistungsmanagement-System (Energy Management System/Power Management System)

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.

USB-Schnittstelle

Der USB-Anschluss des Gerätes ist über eine Typ-A-Buchse realisiert. Dieser befindet sich auf der Kommunikationsplatine in der Innenseite der Gehäusetüre. Der USB-Anschluss ist für eine Leistungsentnahme von 100 mA spezifiziert. Verwenden Sie die USB-Schnittstelle für das hochladen von Firmware-Updates mit Hilfe eines FAT32-formatierten USB-Sticks.

3.3 Anlagenaufbau

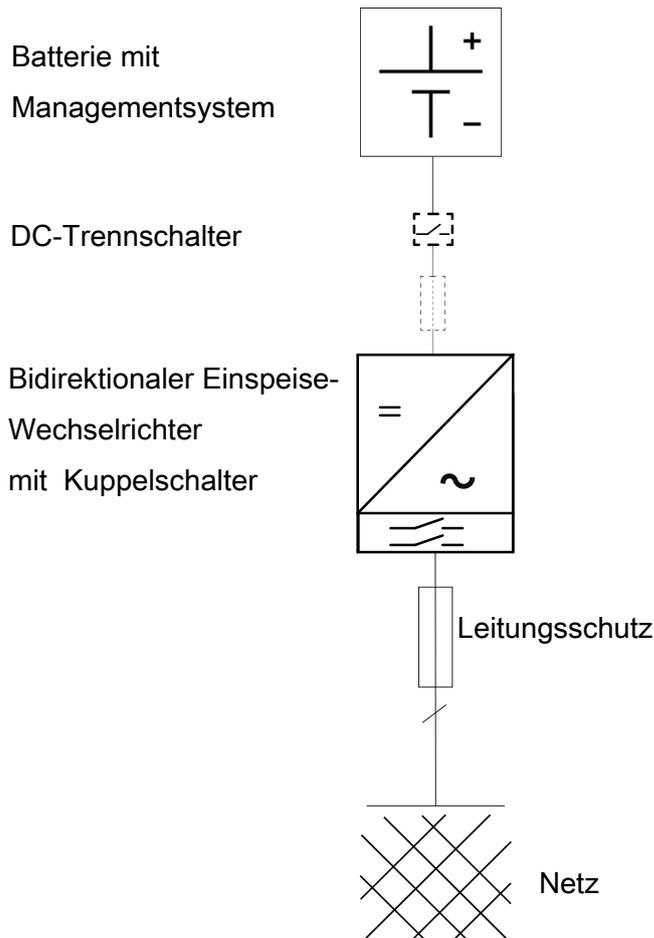


Abb. 4: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit einem Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter

Legende	Definition / Hinweis zum Anschluss
Batterie	Eigensicherer Batteriespeicher
DC-Trennschalter	Ein externer DC-Trennschalter ist außerhalb des Gerätes erforderlich, dieser kann auch in das Gehäuse der Batterie integriert sein.
DC-Sicherung*	HINWEIS: Nur Gerätevariante: Typ Basic Eine Absicherung 160A gPV ist in der DC Zuleitung erforderlich.
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 gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
DC Eingangsgrößen				
Arbeitsbereich	662 V [@230/400V]; 633 V [@220/380V]-1050 V			
Nennspannung	765 V			
Startspannung	662 V [@230/400V]; 633 V [@220/380V]			
Leerlaufspannung	1050 V			
Eingangsstrom max.	90 A			
Anzahl Strings	1			
max. Kurzschlussstrom (ISC max.)	150 A			
Eingangsquelle Rückspeisestrom	90 A			
Verpolschutz	nein		ja	
Stromrippel	5,0 %			

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
AC Ausgangsgrößen				
Nennleistung	50,0 kVA [@220V]; 50,0 kVA [@230V]			
Nennspannung	230 / 400 V [3/N/PE]; 220 V / 380 V [3/N/PE]			
Spannungsbereich: dauerhafter Betrieb	165 V - 288 V [PH-N]			
Nennstrom	3x 72,2 A [@400V]; 3x 76,0 A [@380V]			
max. Dauerstrom	3 x 76,5 A			
Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom ip	136 A			
Anfangskurzschlusswechselstrom (Ik'' erster Ein-Perioden-Effektivwert)	77,93 A			
Nennfrequenz	50/60 Hz			
Frequenz Bereich	42-68 Hz			
Blindleistung	0-100 % Snom			
cos phi	0,3 - 1 ind/cap			
Anzahl Einspeisephasen	3			
Spannungsbereich max. (bis 100 s)	500 V [Ph-Ph]			

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
Überspannungsschutz AC	nein			

4.2 Allgemeine Daten

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
Allgemeine elektrische Daten				
Wirkungsgrad max.	Laden 97,9 / Entladen 98,4 %			
Wirkungsgrad europ.	Laden 97,5 / Entladen 98,2 %			
Eigenverbrauch: Standby	<= 3 W		<= 5 W	
Trafogerät	nein			
Netzüberwachung	länderspezifisch			
Betriebsmodus	netzgebunden (Laden/Entladen)			
Batterietyp	Alle eigensicheren Batterietypen, z.B. Litium-Ionen			
Taktfrequenz	16 kHz			
Leistungsfaktor	-1,0 1,0			
Schutzklasse / Überspannungskategorie	I / III			

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
Allgemeine Daten				
Anzeige	grafisches Display 240 x 128 Punkte + LED			
Bedienelemente	4-Wegekreuz + 2 Tasten			
Menüsprachen	DE; EN; FR; IT; ES; PL; NL; PT; CZ; HU; SL; TR; RO			
Schnittstellen	2 x Ethernet, USB, Digitalausgang: Störmelderelais (30V potentialfrei) Digitaleingang: InverterOFF - nur für externen NA Schutz Powador-protect			
Kommunikation	TCP/IP, Modbus TCP, Sunspec			
Störmelderelais	ja			
DC-Trennschalter	nein			
AC-Trennschalter	nein			
Kühlung	temp. geregelter Lüfter, max Luftdurchsatz 218 m ³ /h je Lüfter			
Max. Verlustleistungsabgabe an die Raumluft ²	1,5 kW			
Anzahl der Lüfter	2			
Geräuschemission	61 db(A)			
Gehäusematerial	Alu			
HxBxT	760 mm x 500 mm x 390 mm			
Gewicht	70 kg	71 kg	75 kg	76 kg
Vorladeeinheit	-		Ja	
DC-Lastrelais -	-		Ja	
DC-Lastrelais +	-		Ja	
DC-Sicherung	-	Ja		
Sicherheit	EN 62109-1, EN 62109-2			

² Verlustleistung am höchsten bei U_{max} und S_{max} . Weitere Arbeitspunkte sind über das Wirkungsgraddiagramm ableitbar.

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
Störfestigkeit/Störaussen- dung/Netzurückwirkung	EN 61000-6-1, EN 61000-6 / EN 62920 - Class A; EN 55011 - Class B / EN 61000-3-11, EN 61000-3-12			
Zertifizierungen	Übersicht: siehe Homepage / Downloadbereich			

4.3 Umweltdaten

	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX
Installationsentfernung zur Küste	>2000 m			
Aufstellhöhe	3000m (Derating ab 2000m)			
Verschmutzungsgrad innerhalb der Einhausung	2			
Verschmutzungsgrad außer- halb der Einhausung	3			
Umgebungstemperatur	-20 °C - +60 °C			
Umgebungstemperatur (Lage- rung)	-25 °C - +85 °C			
Leistungs-Derating ab	40 °C			
Schutzart (KACO Aufstellort)	IP65			
Luftfeuchtigkeitsbereich (nicht kondensierend) [%]	100 %			
Artikelnummer	1001742	1001743	1001732	1001741

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
- 1 Isolierschlauch (für Schnittstellen-Leitungen)

Lieferumfang prüfen

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

5.2 Gerät transportieren

⚠ VORSICHT

Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Gerätes!

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

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

Geräteversion	Abmessung HxBxT	Gesamtgewicht einschließlich Verpackung
50.0TL3-S B1 WM OD IIGB	818x591x537 mm	78 kg
50.0TL3-S B1 WM OD IIGM	818x591x537 mm	79 kg
50.0TL3-S B1 WM OD IIGL	818x591x537 mm	83 kg
50.0TL3-S B1 WM OD IIGX	818x591x537 mm	84 kg

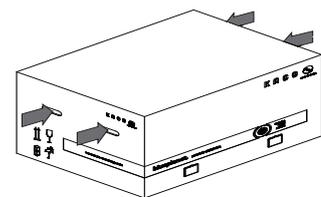


Abb. 5: Gerät transportieren

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.

Kurzzeichen (en)	Kontur des Verbindungselements
✕W	Außensechskant
✕A	Innensechskant
✕T	Torx
✕S	Schlitz

Tab. 1: Legende Beschreibung Werkzeug-Kurzzeichen

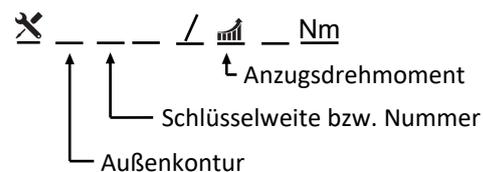


Abb. 6: Darstellungsmuster

6 Montage

6.1 Aufstellort wählen



GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen

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

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

VORSICHT

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

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

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



HINWEIS

Zugang durch Wartungspersonal im Servicefall

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

Einbauraum

- Möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Gerät abgeleitet werden.
- Ungehinderte Luftzirkulation.
- Bodennah, von vorne und seitlich ohne zusätzliche Hilfsmittel gut zugänglich.
- Im Outdoor-Bereich allseitig vor direkter Bewitterung und Sonneneinstrahlung (thermisches Aufheizen) geschützt. Realisierung gegebenenfalls durch bauliche Maßnahmen, z. B. Windfänge.
- Für einfache Bedienung bei der Montage darauf achten, dass sich das Display leicht unter Augenhöhe befindet.

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]

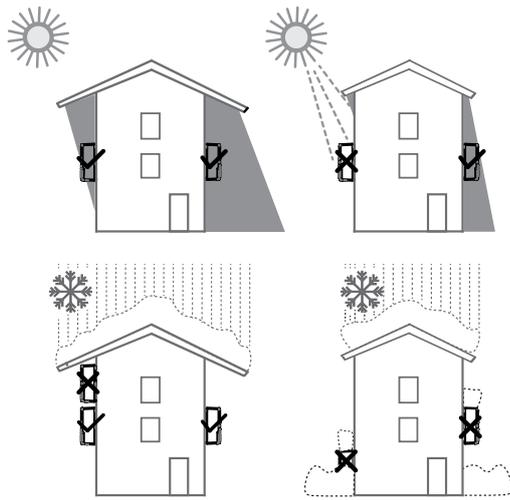


Abb. 7: Gerät bei Außeninstallation

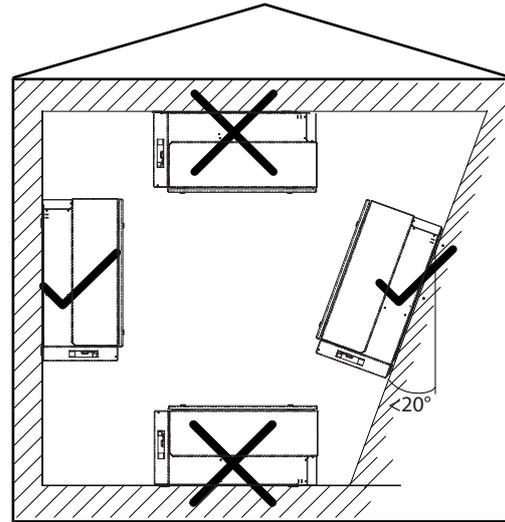


Abb. 8: Vorgesehene Aufstelllage

6.2 Gerät auspacken



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Überlastung des Körpers.

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

1. Gerät nur an den vorgesehenen Eingriffen anheben.
2. Gerät muss von mindestens 2 Personen transportiert und montiert werden.

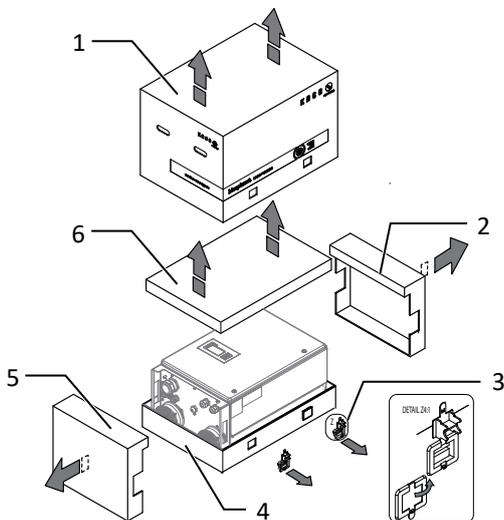


Abb. 9: Kartonage öffnen

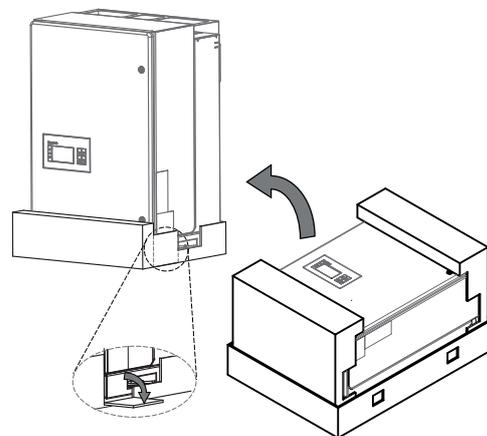


Abb. 10: Gerät aufrichten

Legende

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

⊙ Gerät ist an den Montageort transportiert.

1. Kunststoffband von Palette und Verpackung lösen.
2. Klemmverschluss von Verpackung heraus ziehen.
3. Haube nach oben abnehmen und Kartonage mit Halterung und Zubehör zur Seite legen.
4. Gerät mit Bodenteil und Seitenteile aufrichten.

5. Oberstes Seitenteil und Bodenteil von dem Gerät entfernen.

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

6.3 Halterung befestigen



! WARNUNG

Gefahr bei Einsatz von ungeeignetem Befestigungsmaterial!

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

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

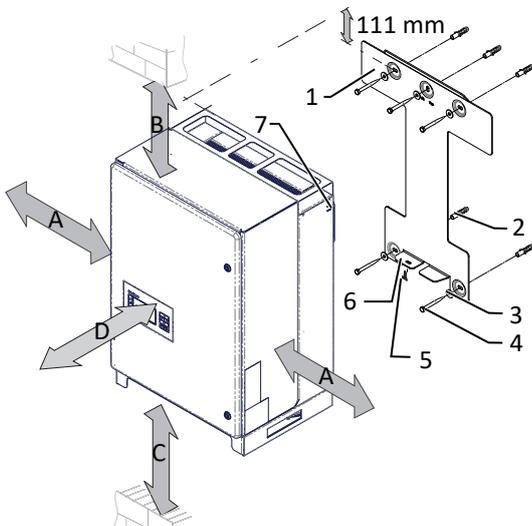


Abb. 11: Mindestabstände für Wandmontage

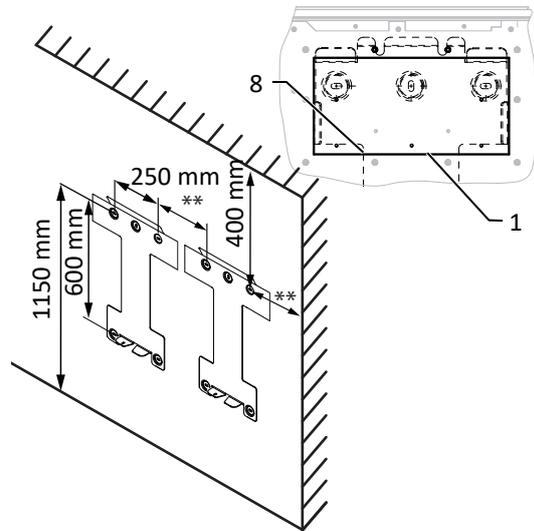


Abb. 12: Wandmontage

Legende

1	Halterung	5	Schraube zur Sicherung (1x)
2	Dübel zur Befestigung [S12 – 12mm/90mm]	6	Lasche gegen Ausheben des Gerätes
3	Sicherungsscheibe	7	Markierung als Montagehilfe
4	Schraube zur Befestigung (5x) [SW 13 / [Siehe Kapitel 6.3 Seite 17]]	8	Aussparung zur Aufnahme
A	Mindestabstand: 120 mm (ohne Gerät 370 mm) Empfohlener Abstand 400 mm (ohne Gerät 550 mm *)	C	Mindestabstand: 500 mm
B	Mindestabstand: 300 mm	D	Empfohlener Abstand: 550 mm

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

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

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

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

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

⇒ Mit der Montage des Gerätes fortfahren.

6.4 Gerät aufstellen und befestigen



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Anheben und Transportieren.

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

1. Gerät immer senkrecht an den definierten Eingriffen anheben.
2. Aufstiegshilfe für die gewählte Montagehöhe verwenden.
3. Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe beim An- und Abheben des Gerätes tragen.



HINWEIS

Leistungsreduzierung durch Stauwärme!

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

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

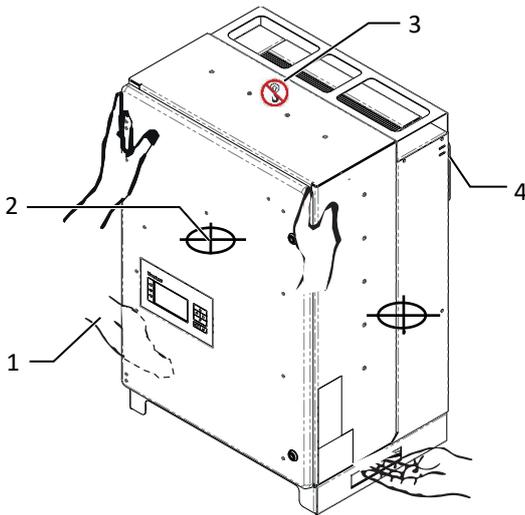


Abb. 13: Gerät am Eingriff anheben

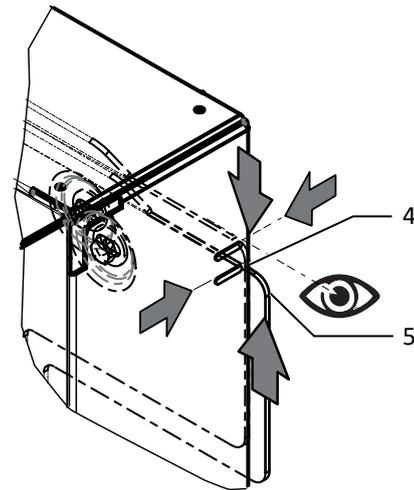


Abb. 14: Einföhrhilfe in Halterung

Legende

1	Eingriff	4	Markierung für Einföhrung in Halterung
2	Schwerpunkt	5	Außenkontur Halterung
3	Warnzeichen (Anschlag verboten)		

Gerät anheben und montieren

○ Halterung montiert.

1. Gerät an den seitlichen Eingriffen anheben. Beachten Sie den Geräteschwerpunkt!

• **HINWEIS: Gerät nicht am Deckel und Abdeckung anheben!**

2. Gerät über die Gehäuseaussparung auf der Geräterückseite in die Halterung einhängen ([Siehe Abbildung 12 [▶ Seite 17]]).

• **HINWEIS: Beachten Sie, dass die untere Markierung am Gehäuse über die obere Außenkontur der Halterung ragen muss. Achten Sie beim Ablassen des Gerätes, dass die obere Markierung bündig mit der Oberkante der Außenkontur abschließt. Außenkontur der Halterung muss mit der Außenkontur des Gehäuses bündig abschließen.**

- **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.

VORSICHT

Sachschäden durch sich bildendes Kondenswasser

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

- ✓ Gerät bei Vormontage verschlossen halten und erst bei Installation den Anschlussbereich öffnen.
1. Verschraubungen durch Dichtabdeckungen verschließen.
 2. Innenraum vor elektrischer Installation auf mögliches Kondenswasser prüfen und gegebenenfalls ausreichend abtrocknen lassen.
 3. Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.

7 Installation

7.1 Gerät öffnen

- ⊖ Gerät an der Wand montiert.
- ⊖ Mögliche Haftung von Feuchtigkeit auf Rahmen der Gehäusetür mit einem Tuch abwischen.
- 1. Gehäusetür an dem oberen und unteren Schloss mit dem beiliegenden Doppelschlüssel öffnen.
- 2. Gehäusetür vorsichtig aufschwenken.
- ⇒ Mit der Installation des Gerätes fortfahren.

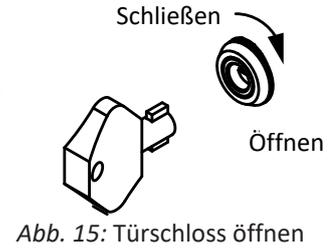


Abb. 15: Türschloss öffnen

7.2 Anschlussbereich einsehen

Die Anschlussstelle für die AC-Versorgung befindet sich im inneren des Gehäuses. Die DC-Eingangsquelle wird ebenfalls in jeder Geräteversion (Basis, M, L oder XL) im inneren des Gehäuses angeschlossen.

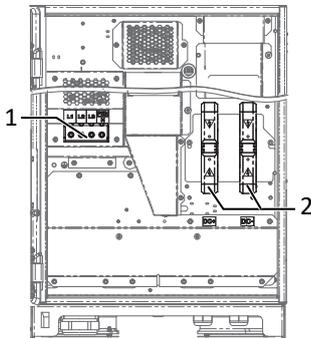


Abb. 16: blueplanet gs 50.0TL3 B-Version

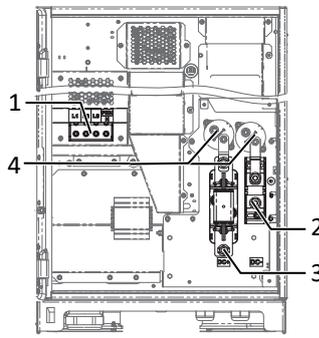


Abb. 17: blueplanet gs 50.0TL3 L+XL-Version

Legende

1	AC-Anschlussklemme	3	DC-Sicherungshalter mit Anschlussklemme und Berührungsschutz
2	DC-Anschlussstelle mit Berührungsschutz	4	DC-Lastrelais (für Vorladeeinheit)

7.3 Elektrischen Anschluss vornehmen



HINWEIS

Leitungsquerschnitt, Sicherungsart und Sicherungswert nach folgenden Rahmenbedingungen wählen:

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



HINWEIS

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

Für die Gerätesicherheit wird der max. prospektive DC-Strom im Fehlerfall durch die interne DC-Sicherung begrenzt.

Spezifikation der DC-Sicherung (F1):

- 160Adc Nennstrom
- Nennspannung (DC) > max. Batteriespannung
- Bruchkapazität: 50kA

Einsatz von z. B. Bussmann NH1gPV 160A (1000Vdc (Bussmann Art.-Nr.: PV-160ANH1)).

7.3.1 Anforderung an Zuleitungen und Sicherung

DC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	95 mm ²
Min. Leitungsquerschnitt	gem. örtlicher Installationsnormen
Abisolierlänge	Je nach Kabelschuh
Anzugsdrehmoment	10 -20 (HK) / 16 (SH) Nm
Empfohlener Leitungstyp	NSGAFöu
Sicherungsgröße (elektrische Daten)	- Basic NH1 gPV 160A M, L, XL Geräteversion
Sicherungsgröße (mechnische Daten)	65 (NH1) mm M, L, XL Geräteversion
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	15 - 21 mm
Verschraubung für DC-Anschluss	M32
Drehmoment für Kabelverschraubung	4 Nm

Tab. 2: Anforderung an Zuleitungen und Sicherungen DC

AC-Seitig	
Max. Leitungsquerschnitt	95 mm ² (AL oder CU)
Min. Leitungsquerschnitt	35mm ² ³
Abisolierlänge	25 mm
Anzugsdrehmoment	10 Nm
Anschluss Art	Schraubklemme/ PE Bolzen
Schutzleiteranschluss	M8
Absicherung bauseits in Installation	min. 100 A / max.125 A
Verschraubung für AC-Anschluss	M63
Anzugsdrehmoment	20 Nm
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	32 - 42 mm

Tab. 3: Anforderung an Zuleitungen und Sicherungen AC

Schnittstellen	
Durchmesser Kabel für Kabelverschraubung	11 - 17 (M25) 5 - 9,5 (M16) mm
Ethernet Anschlussart	RJ45
Ethernet Leiterquerschnitt	0,25 - 0,5 mm ²

Tab. 4: Anforderung an Zuleitungen und Sicherungen - Schnittstellen

³ Die Schleifenimpedanz an jedem Punkt zwischen dem Installationsfeld und der Batterie muss $Z_s < U_n / I_a$ sein (Un: Nennwechselspannung, Ia: Strom zum Auslösegerätschutz innerhalb von 200 ms).

7.4 Gerät an das Versorgungsnetz anschließen

7.4.1 Netzanschluss vorbereiten

TN-S-System, TN-C-S-System, TT-System

- ⌚ Anschlussleitung mit 5 Adern liegt am Gerät bereit.
- ⌚ Netzennspannung stimmt mit Typenschildangabe VAC nom überein.
 1. Kabelverschraubung für AC-Anschluss lösen [~~X~~W_68].
 2. AC-Leitungen abmanteln.
 3. M8 Kabelschuh auf PE-Leitung aufpressen.
 4. Abdeckung des AC-Filters über die 4 Schrauben demontieren [~~X~~T_15].
 5. Schrauben an Kontaktbrücke lösen und Kontaktbrücke entfernen [~~X~~T_20].
 6. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
 7. AC-Leitungen abisolieren [ca. 25 mm].
- ⇒ Netzanschluss vornehmen.

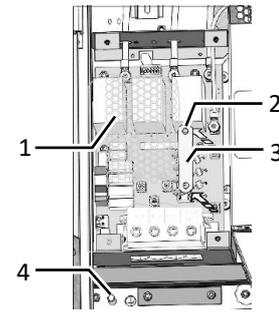


Abb. 18: 5-Leiter Anschluss

- 1 Abdeckung
- 2 Schrauben für Kontaktbrücke
- 3 Kontaktbrücke
- 4 Erdungsbolzen

TN-C-System

- ⌚ Anschlussleitung mit 4 Adern liegt am Gerät bereit.
- ⌚ Netzennspannung stimmt mit Typenschildangabe „VAC nom“ überein.
 1. Kabelverschraubung für AC-Anschluss lösen [~~X~~W_68].
 2. AC-Leitungen abmanteln.
 3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
 4. AC-Leitungen abisolieren [ca. 25mm].
- ⇒ Netzanschluss vornehmen.

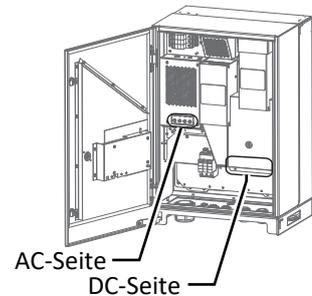


Abb. 19: Anschlussklemmen

7.4.2 Netzanschluss vornehmen

5-Leiter-Anschluss, TN-S-System, TN-C-S-System, TT-System

- ⌚ Netzanschluss ist vorbereitet.
 1. Mutter mit Sicherungsscheibe an gekennzeichneten Erdungspunkt lösen.
 2. Erdungskabel auf Erdungspunkt legen. Mit vorgesehener Mutter und Sicherungsscheibe befestigen [~~X~~W_13 /  10 Nm].
 3. Leitungen entsprechend der Beschriftung an der Schraubklemme anschließen [~~X~~T_45 /  10 Nm].
 4. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
 5. Kabelverschraubungen festziehen [~~X~~W_68 /  20 Nm].
 6. Abdeckung mit den 4 Schrauben befestigen [~~X~~T_15 /  2,3 Nm].
- ⇒ Gerät ist an das Leitungsnetz angeschlossen.
- ⇒ **HINWEIS: Eine eingelegte Kontaktbrücke löst bei einem 5-Leiter-Anschluss einen evtl. vorhandenen RCD aus. Befolgen Sie deshalb genau, die oben beschriebenen Handlungsschritte.**

4-Leiter-Anschluss, TN-C-System

- Netzanschluss ist vorbereitet.
 - 1. Leitungen entsprechend der Beschriftung auf der Leiterplatte an der Schraubklemme anschließen [$\times T_{45}$ / \uparrow 10 Nm].
 - 2. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
 - 3. Kabelverschraubungen festziehen [$\times W_{68}$ / \uparrow 20 Nm].
- ⇒ Gerät ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

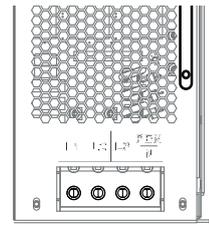


Abb. 20: 4-Leiter_Anschluss



HINWEIS

Beachten Sie die allgemeine Erdungsempfehlung des vorhandenen Netzsystems.



HINWEIS

In der finalen Installation ist eine AC- sowie DC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen. Diese Trennvorrichtung muss so angebracht sein, dass der Zugang zu ihr jederzeit ungehindert möglich ist.



HINWEIS

Bei hohem Leitungswiderstand, das 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.

7.5 Batterie an das Gerät anschließen



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

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

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

VORSICHT

Gefahr durch Verpolung am DC-Anschluss

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

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



HINWEIS

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

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

7.5.1 Mit Vorladeeinheit



HINWEIS

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

Blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGL &

Blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGX

- ⊖ Anschlussleitung mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.
- 1. Schutzabdeckung über die 4 Schrauben lösen und auf die Seite legen [XW_15].
- 2. Kabelverschraubung lösen [XW_36]
- 3. DC-Leitungen abmanteln.
- 4. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
- 5. DC-Leitungen mit einem Ringkabelschuh M10 bestücken [Max. Breite b 25 mm].
- 6. Negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC- Anschluss anschrauben [XW_17 / \uparrow 10 -20 Nm].
- 7. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter anschrauben [XW_16 / \uparrow 16 Nm].
- 8. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
- 9. Sicher stellen, dass Polarität richtig ist.
- 10. Schutzabdeckung aufsetzen um mit den 4 Schrauben befestigen [XW_15 / \uparrow 2,3 Nm].
- 11. Kabelverschraubungen festziehen [XW_36 / \uparrow 4 Nm].

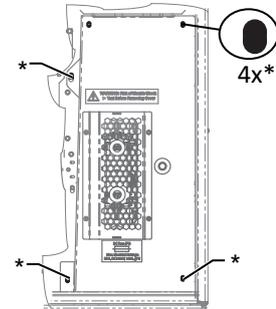


Abb. 21: Schutzabdeckung entfernen

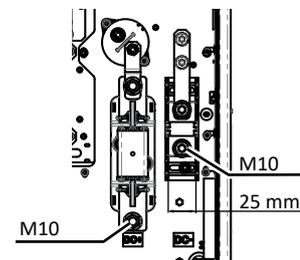


Abb. 22: DC-Anschluss L-Version

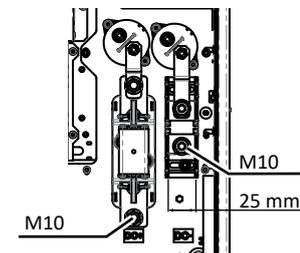


Abb. 23: DC-Anschluss XL-Version

7.5.2 Ohne Vorladeeinheit

VORSICHT

Gefahr durch überschreiten des Einschaltstroms.

Das Gerät besitzt auf der DC-Seite keine Einschaltstrombegrenzung. Ein Überschreiten des maximal zulässigen Einschaltstroms von 100A kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

- 1. Der Einschaltstrom muss extern auf einen Max. Strom von 100A begrenzt werden. Die DC-Eingangskapazität des Gerätes beträgt ca. 2mF.
- 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.

Blueplanet gs 50.0TL3-S B1 WM OD IIGM

- ⊖ Anschlussleitung mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.
- 1. Kabelverschraubung lösen [\times W_36].
- 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 25 mm].
- 5. Berührungsschutz am DC- Anschluss aufklappen.
- 6. Sicherungshalter am DC+ Anschluss aufklappen.
- 7. Negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC- Anschluss anschrauben [\times W_17 / \llcorner 10 -20 Nm].
- 8. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an dem DC+ Sicherungshalter anschrauben [\times W_16 / \llcorner 16 Nm].
- 9. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
- 10. Berührungsschutz am DC- Anschluss schließen.
- 11. Sicherstellen, dass Polarität richtig ist, und dass die Vorladung mit max. 100A gewährleistet ist.
- 12. Kabelverschraubungen festziehen [\times W_36 / \llcorner 4 Nm].

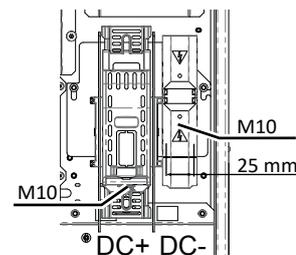


Abb. 24: DC-Anschluss M-Version

Blueplanet 50.0TL3 B1 WM OD IIGB

- ⊖ Anschlussleitungen mit 2 x 1 Adern liegt am Gerät bereit.
- 1. Kabelverschraubung lösen [\times W_36].
- 2. DC-Leitungen abmanteln.
- 3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
- 4. DC-Leitungen mit einem Ringkabelschuh M8 bestücken [Max. Breite b 20 mm].
- 5. Berührungsschutz am DC- / DC+ Anschluss aufklappen.
- 6. Negative (-) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC- Anschluss anschrauben [\times W_13 / \llcorner 6 -12 Nm].
- 7. Positives (+) Leitungsende gemäß der Polarität der Batterie an den DC+ Anschluss anschrauben [\times W_13 / \llcorner 6 -12 Nm].
- 8. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
- 9. Berührungsschutz am DC- / DC+ Anschluss schließen.
- 10. Sicherstellen das Polarität richtig ist und dass die Vorladung mit max. 100A gewährleistet ist.
- 11. Schutzabdeckung aufsetzen um mit den 4 Schrauben befestigen [\times T15 / \llcorner 2,3 Nm]
- 12. Kabelverschraubungen festziehen [\times W_36 / \llcorner 4 Nm].

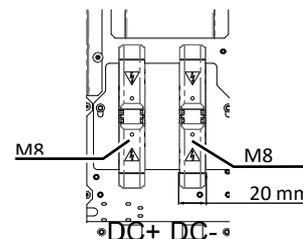


Abb. 25: DC-Anschluss B-Version

7.6 Potentialausgleich herstellen

- ⊖ Gerät ist an der Halterung montiert.
- 1. Leitung für Potentialausgleich abisolieren.
- 2. Festen Sitz der angeschlossenen Leitung prüfen.
- ⇒ Gehäuse ist im Potentialausgleich einbezogen.

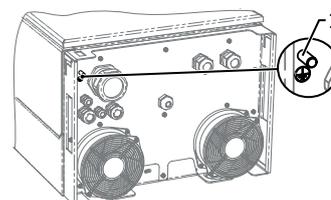


Abb. 26: Zusätzlicher Erdungspunkt

1 Erdungsbolzen

7.7 Schnittstellen anschließen

7.7.1 Übersicht



⚠️ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

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

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

⚠️ VORSICHT

Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung

Bauteile im Inneren des Geräts 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.



HINWEIS

Bedingt durch die Einbaulage der Kommunikationsplatine ist diese besonders vor Nässe und Staubeinwirkung zu schützen.

1. Beachten Sie, dass während der Installation, keine Nässe und Staubeinwirkung auf die Platine einwirken darf. Nässe und Staubpartikel müssen umgehend entfernt werden. Hierbei ist gegebenenfalls auch eine Demontage der Platine notwendig.

Alle Schnittstellen befinden sich auf der Kommunikationsplatine im Innenbereich der Gehäusetür.

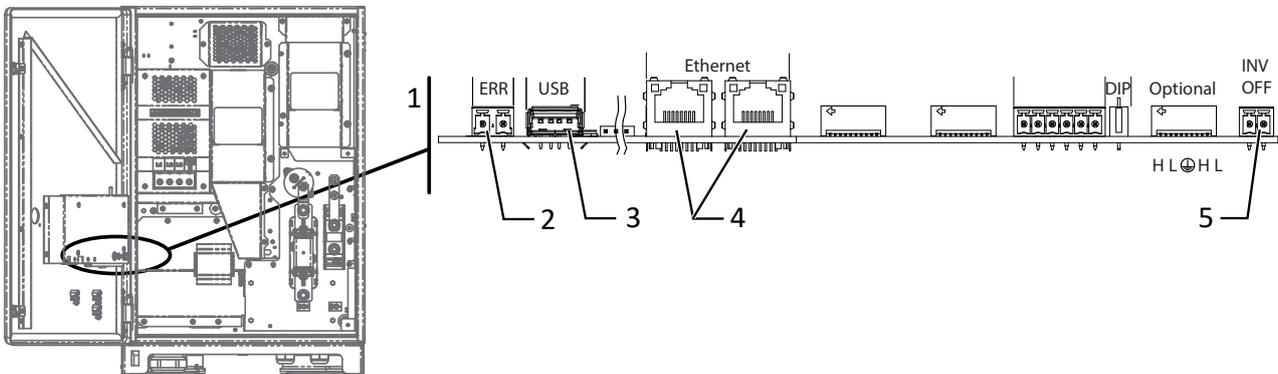


Abb. 27: Kommunikationsplatine: Anschluss und Belegung der Schnittstellen

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| 1 | Kommunikationsplatine | 4 | Ethernet – Anschluss für Kommunikator |
| 2 | ERR – Anschluss für Störmederrelais | 5 | INV OFF – Anschluss für KACO „powador-protect“ |
| 3 | USB – Anschluss für Update | | |

7.7.2 Leitungen einführen und verlegen



⚠ GEFÄHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

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

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

⌚ Zeitbedarf für Anschluss der Schnittstellenleitungen: 10 min

1. Hinweise für empfohlene Leitung bei verwendeter Schnittstelle beachten.
2. Gehäusetüre öffnen.
3. Deckel der Kabelverschraubung lösen [XW_20].
4. 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.

Schnittstellenleitungen verlegen

1. Signal-Leitungen entsprechend der neben dargestellten Zeichnung verlegen.
2. Ummantelte Signalleitung mit vorgesehenem Kabelbinder an den Gewindestegbolzen fixieren.
3. Alle Schnittstellenkabel zugfrei verlegen, sodass die Gehäusetüre vollständig aufschwenkbar ist.

⇒ Mit der Schirmung der Leitungen fortfahren.

Ethernet und RS485 Leitung schirmen

1. Leitungen (1) auf Zug-/Druckfreiheit durch vollständiges Öffnen und Schließen der Türe prüfen.
2. Position zur Schirmauflage am Klemmkäfig (2) der EMV-Verschraubungen kennzeichnen.
3. Leitungen herausziehen und an markierte Position (ca. 10 mm) auf Drahtgeflecht abisolieren.
4. Leitungen auf Schirmstelle zurückziehen bis Schirmung durch Klemmkäfig vollständig erfolgt und ein Verschieben des Anschlusskabels ausgeschlossen ist. [Siehe Abbildung 30 ▶ Seite 27]

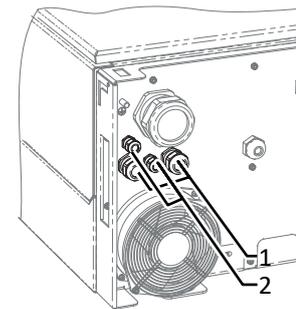


Abb. 28: Ethernet-Leitung einführen

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

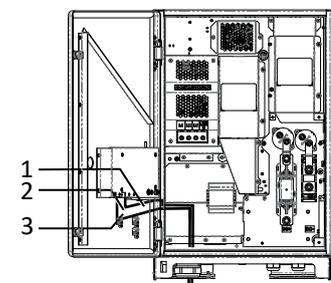


Abb. 29: Leitungen für Schnittstellen verlegen

- 1 Ethernet-Leitungen
- 2 Gewindestegbolzen
- 3 Kabelbinder

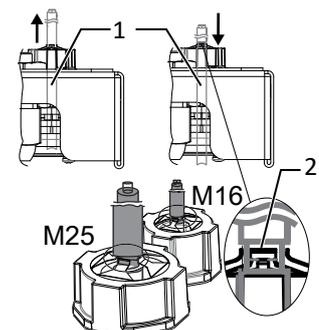


Abb. 30: Schirmauflage an EMV-Verschraubung

7.7.3 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 5. Die maximale Länge eines Netzwerksegments beträgt 100 m. Beachten Sie die korrekte Belegung des Kabels. Der Ethernet-Anschluss des Gerätes unterstützt Auto-Sensing. Sie können sowohl gekreuzte als auch 1:1 beschaltete Ethernet-Anschlusskabel verwenden.

⌚ Anschlusskabel im Innenbereich des Gerätes.

1. Ethernet-Leitung an einem der beiden Ethernet-Ports auf der Kommunikationsplatine einstecken.
2. Ethernet-Kabel fachgerecht in den unteren AC-Versorgungsbereich verlegen und mit beiliegenden Kabelbinder vorfixieren.
3. Kabelverschraubungen festziehen [\times W_29 /  4 Nm]

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.

7.7.4 Störmelderelais anschließen

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

Maximale Kontaktbelastbarkeit

DC 30 V / 1A

⌚ Gehäusetür geöffnet.

1. Kabelverschraubung zur Durchführung der Signalleitung lösen [\times W_20]
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen. [Siehe Kapitel 7.7.1 ▶ Seite 26]
4. Kabelverschraubung festziehen [\times W_20 / ]

7.7.5 Externe Netzschutzkomponente anschließen



HINWEIS

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

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

- ↻ Nur geeignete KACO-Wechselrichter verwendbar.
 - ↻ Gehäusetüre geöffnet.
1. Kabelverschraubungen lösen [\times W_20]
 2. Anschlussleitung durch die Kabelverschraubungen führen.
 3. Ader A (+) über die „DO1“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der „EVU+“ gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Gerät verbinden.
 4. Ader B (-) über die „GND“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der „EVU-“ 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 [\times W_20 /  1,5 Nm]
 7. Nach der Inbetriebnahme: Im Parameter-Menü unter dem Menüpunkt „Powador-protect“ die Unterstützung für Powador-protect aktivieren.

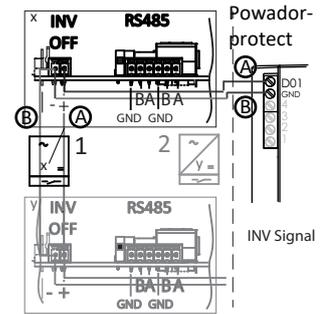


Abb. 31: Gerät mit Powador-protect verbinden

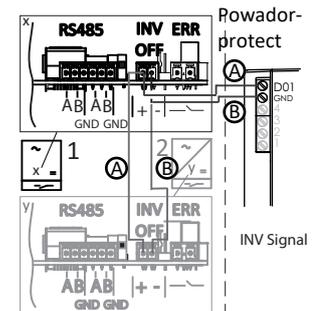


Abb. 32: Gerät mit Powador-protect verbinden

7.8 Anschlussbereich verschließen

1. Schutzart IP65 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.
 2. Gehäusetüre zuschwenken und mit einem Schaltschrankschlüssel verschließen.
- ⇒ Das Gerät ist montiert und installiert.

8 Inbetriebnahme

8.1 Voraussetzungen



GEFAHR

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

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

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

- ↻ Gerät ist montiert und elektrisch installiert.
- ↻ Die Batterie liefert eine Spannung, die oberhalb der konfigurierten Startspannung liegt.
 1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
 2. Batterie aktivieren und über externen DC-Trennschalter zuschalten.
- ⇒ Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.
- ⇒ Nach Betriebsunterbrechung: Gerät wartet auf Vorgabe des EMS/PMS

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.

1. Um eine Einstellung auszuwählen, die *Nach-Oben-Taste* und die *Nach-Unten-Taste* drücken.
2. Um den nächsten Menüpunkt auszuwählen, die *Enter-Taste* drücken.
3. Um zum zuletzt gewählten Menüpunkt zurückzukehren, die *ESC-Taste* drücken.
4. Die erforderlichen Einstellungen vornehmen.
5. Im letzten Menüpunkt die *Enter-Taste* drücken.

Konfigurations-Assistent

1. Wählen Sie die Menüsprache aus.
 2. Legen Sie das Betreiber-Land mit Netztyp fest.
 3. Datum und Uhrzeit einstellen.
 4. Für das dauerhafte speichern des eingestellten Betreiber-Landes und Netztyps müssen Sie dies mit „Ja“ bestätigen.
- ⇒ Sie haben die Erstkonfiguration abgeschlossen. Das Gerät nimmt den Betrieb auf.

9.2 Signalelemente

Die 3 LEDs an dem Bedienteil des Gerätes zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an. Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:

	 LED leuchtet	 LED blinkt	 LED leuchtet nicht	
Betriebszustand	LED	Symbol	Displayanzeige	Beschreibung
Start				Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC-Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung.
Beginn Netzbetrieb			Lade-/Entladeleistung	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet.
				Die grüne LED „Netzbetrieb“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Bereit zum Netzbetrieb. Der Kuppelschalter / Interfaceswitch schaltet hörbar zu.
Netzbetrieb	 	 	Lade-/Entladeleistung	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Netzbetrieb“ leuchtet. Auf dem LC-Display erscheint das Symbol „Lade-/Entladeleistung“. Das Gerät speist in das Netz ein.
Kein Netzbetrieb		 	Statusmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an.

Betriebszustand	LED	Symbol	Displayanzeige	Beschreibung
Störung			Störungsmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Fehlermeldung an. Die rote LED „Störung“ leuchtet.

9.3 Menüstruktur

Darstellung auf dem LC-Display

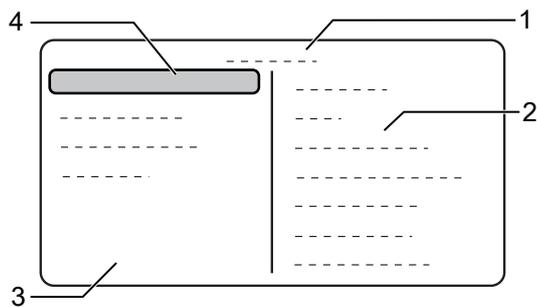


Abb. 33: Hauptmenü

- 1 Ausgewählter Menüeintrag
- 2 Name der aktiven Menüebene
- 3 Menüeinträge der aktiven Menüebene
- 4 Menüeinträge der nächsttieferen Menüebene

HINWEIS

Die im Display angezeigten Menüeinträge sind von den verfügbaren Länder- und Netztyp-Einstellungen abhängig und können gerätespezifisch voneinander abweichen. Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

Verwendete Symbole

	Menüebene (0,1,2,3)		Passwortgeschütztes Menü (Passwort bitte beim KACO Kundenservice anfragen)
	Desktop		Optionsfeld
	Untermenü		Einstellbereich
	Anzeige		Standardwert
	Optionsmenü		Schrittweite

9.3.1 Menü

Länder-spez. Einstellungen	Menüebene	Anzeige/Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	Desktop		Nach-Rechts-Taste drücken.
	Messwerte		Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	Batterieleistung		Zeigt die aktuellen Messwerte der Batterie in Spannung, Stromstärke und Leistung an.
	Batteriestatus		Zeigt die folgenden Messwerte der Batterie Ladezustand (SoC) Lebensdauer (SoH) Temperatur (°C)
	Netz		Zeigt die AC-seitige Spannung, Stromstärke und Leistung an.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men- ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	 cos-phi		 Zeigt den Blindleistungsfaktor $\cos \varphi$ der Stützstelle an.
	 Gerätetemperatur		 Zeigt die Temperatur im inneren des Gehäuses an.
	 Energiezähler		 Zeigt die Energie in kWh an.  Zähler über die Schaltfläche RESET zurücksetzen.
	 Energie heute		 Zeigt die bisherige Energie des laufenden Tages an.
	 Energie total		 Zeigt die gesamte bisherige Energieerträge an.
	 Betriebszeitähler		 HINWEIS: Zeigt die Betriebsdauer in Stunden an.  Zähler über die Schaltfläche RESET zurücksetzen.
	 Betriebszeit heute		 Zeigt die Betriebsdauer am heutigen Tag an.
	 Betriebszeit total		 Zeigt die Gesamtbetriebsdauer an
	 Logdaten-Anzeige		 HINWEIS: Messdaten können über Einzelselektion auf einen eingesteckten USB-Stick hierarchisch übertragen werden.  Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	 Tagesanzeige		 HINWEIS: Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.  Den anzuzeigenden Messwert auswählen. Unterstützte Messwerte: 1. Netzleistung P(Netz) 2. DC-Leistung am Strang P 3. DC-Spannung am Strang U 1. Ein Tag auswählen. 2. Enter-Taste drücken. ⇒ Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. 3. Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	 Monatsanzeige		 Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.  1. Ein Monat auswählen. 2. Enter-Taste drücken. ⇒ Das Display zeigt die ausgewählten Daten an.  Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	 Jahresanzeige		 Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an.  1. Ein Jahr auswählen. 2. Enter-Taste drücken. ⇒ Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ⇒ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	 CSV-Logdaten		  Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	 Dezimaltrennung		 Dezimaltrennzeichen für den Export gespeicherter Betriebsdaten auswählen.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men üe- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	Auf USB speichern		HINWEIS: Möglichkeit die Betriebsdaten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät zu exportieren.  Sie haben ein USB-Speichergerät an dem Gerät angeschlossen. 1. Die zu exportierenden Daten (Jahr, Monat oder Tag) auswählen. 2. Enter-Taste drücken.  Das Gerät schreibt die Daten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät.
	Einstellungen		 Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	Sprache		 Gewünschte Sprache der Bedienoberfläche wählen.
	Gesamtenergie ändern		HINWEIS: Sie können die Gesamtenergie auf einen frei wählbaren Wert festlegen, beispielsweise, wenn Sie ein Tauschgerät erhalten haben und den bisherigen Ertrag fortschreiben wollen.  Die Schaltfläche <code>Speichern</code> auswählen und mit der Enter-Taste bestätigen.
	Schnittstelle		HINWEIS: Die Adresse darf nicht mit der eines weiteren Gerätes oder eines Powador-proLOG-Gerätes übereinstimmen.  Dem Gerät eine eindeutige RS485-Busadresse zuweisen.
	Priwatt		 Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	Aktivierungsmodus		HINWEIS: Eine erneute Aktivierung hängt vom gewählten Betriebsmodus und von den Aktivierungsbedingungen ab.  Funktion für einen Zyklus aktivieren
	Beobachtungszeit		 Zeitspanne einstellen, während der die Leistungsschwelle ununterbrochen überschritten sein muss.
	Leistungsschwelle		 Leistungsschwelle einstellen, ab der die Beobachtungszeit bis zur Aktivierung beginnt.
	Betriebsmodus		 Leistungsabhängig: Die Funktion bleibt so lange aktiv, bis die eingestellte Leistungsschwelle unterschritten wird.
	Betriebszeit		HINWEIS: Der Menüpunkt ist nur im Betriebsmodus „Zeitabhängig“ verfügbar.  Nach der Zuschaltung ist die Funktion für die eingestellte Betriebszeit aktiv.
	Schnellstart		 Die Wartezeiten beim Selbsttest durch Drücken der Schaltfläche <code>Aktivieren</code> reduzieren.
	Logging-Intervall		 Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
	Logdaten-Backup		HINWEIS: Das Gerät unterstützt die Sicherung der gesamten erfaßten Ertragsdaten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät.  Logdaten-Backup aktivieren oder deaktivieren.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	☰☰☰☰ Display		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrasteinstellung für das Display festlegen. 2. Zeitspanne ohne Benutzereingabe, nach der die Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays abschaltet, festlegen. 3. Alternativ: Hintergrundbeleuchtung durch Auswahl von „Ein“ oder „Aus“ dauerhaft aktivieren oder deaktivieren.
	☰☰☰☰ Datum & Uhrzeit		<p>↳ HINWEIS: Zur Selbstdiagnose führt das Gerät täglich um 0:00 Uhr einen Neustart durch. Um einen Neustart während des Einspeisebetriebs zu vermeiden und stets verlässliche Logdaten zu erhalten, achten Sie auf die korrekte Einstellung der Uhrzeit.</p> <p>☞ Datum und Uhrzeit einstellen.</p>
	☰☰☰☰ Netzwerk		↳ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	☰☰☰☰ DHCP ☰☰ Ein / Aus		<p>HINWEIS: Die Anzeige der Menüpunkte „IP-Adresse“, „Subnetzmaske“, „Gateway“ und „DNS-Server“ erfolgt nur bei deaktiviertem DHCP.</p> <p>☞ DHCP aktivieren oder deaktivieren.</p> <p>Ein: Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgeblendet.</p> <p>Aus: Einstellungen manuell vornehmen.</p>
	☰☰☰☰ IP-Adresse		↳ ☞ Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
	☰☰☰☰ Subnetzmaske		↳ ☞ Subnetzmaske zuweisen.
	☰☰☰☰ Gateway		↳ ☞ IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
	☰☰☰☰ DNS-Server		↳ ☞ IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben.
	☰☰☰☰ Netzwerkdienste		↳ ☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	☰☰☰☰ Webserver		↳ ☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
	☰☰☰☰ Betriebsmodus		↳ ☞ Integrierten Webserver aktivieren oder deaktivieren.
	☰☰☰☰ Port		↳ ☞ Port, auf dem der Webserver erreichbar sein soll, einstellen.
	☰☰☰☰ Fern-Konfiguration ☰☰ Ein / Aus		↳ ☞ Bei Bedarf die Fernkonfiguration aktivieren.
	☰☰☰☰ Fern-Update ☰☰ Ein / Aus		↳ ☞ Bei Bedarf das Fern-Update aktivieren.
	☰☰☰☰ Portal Verbindungstest ☰☰ Aus Meteocontrol Benutzerdefiniert 1-4:		<p>🔄 Ihre IT-Infrastruktur muss ausreichend abgesichert sein.</p> <p>☞ Betriebsart auswählen.</p> <p>Aus: Die Anbindung an an das Portal ist deaktiviert.</p> <p>Meteocontrol: Das Gerät versucht, sich mit dem Webportal blueplanet web von meteocontrol zu verbinden.</p> <p>Benutzerdefiniert 1-4: Das Gerät versucht sich über ein benutzerdefiniertes Portal, welches über den Fernzugriff eingerichtet wurde, einzuwählen.</p>
	☰☰☰☰ Modbus TCP		↳ ☞ Funktion aktivieren/deaktivieren.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	 Aktivierung		 HINWEIS: Die Anzeige der Menüpunkte „Schreibzugriff“ und „Port“ erfolgt nur bei aktiviertem TCP.  Modbus TCP aktivieren.
	 Schreibzugriff		 Modbus TCP Schreibzugriff erlauben.
	 Port		 Netzwerkport einstellen.
	 Verbindungsstatus		 Zeigt den Status der Netzwerkverbindung an.
	 Parameter		 Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken. HINWEIS: Das Gerät zeigt das Menü“ Parameter“ in der Standardeinstellung nicht an. Um das Parameter-Menü anzuzeigen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie das Menü. 2. Halten Sie für mehrere Sekunden die Nach-Oben-Taste und die Nach-Unten-Taste gleichzeitig gedrückt.
	 Land		 HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Gerätes. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den Service des Systemherstellers.  <ol style="list-style-type: none"> 1. Vierstelliges Passwort über den 4-Wege-Taster eingeben. Das Passwort ist gerätespezifisch. 2. Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen. 3. Die gewünschte Ländereinstellung festlegen.
CH, DE, ES, FR, GB, GR, IT, JO, JP, LU, TH, ZA	 Netztyp/Richtlinie		 Den für den Einsatzort des Gerätes geltenden Netztyp auswählen.
UD	 Netzennspannung		 Die für den Einsatzort vorgegebene Netzspannung einstellen (Bitte Service des Systemherstellers kontaktieren).
	 Netzparameter		 Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.
AT, BG, CZ, FR-OLD, FR-VFR13, FR-VFR14, IE, JP, NL, PL, PT, TR, TW, UD	 Überspannungsab. 10 Min. Mittelwert  184 -287 [V] /  287 [V] /  1 [V]		  Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen.  HINWEIS: Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet.
BE CH-NS CY DE-NS DK LU-NS	 Überspannungsab. 10 Min. Mittelwert Pass- wortschutz  184 – 287 [V] /  287 [V] /  1[V]		 <ol style="list-style-type: none"> 1. Passwortschutz aktivieren oder deaktivieren. 2. Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen.  HINWEIS: Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet.
AT FR-OLD FR-VFR13 FR-VFR14 JP-50HZ JP-60HZ UD	 Spannungsabfall		 HINWEIS: Der Spannungsabfall zwischen diesem Gerät und dem Einspeisezähler wird zum eingestellten Grenzwert für die Netzabschaltung nach EN50160 addiert. Der Grenzwert kann auf 0-11 Volt-Schritten eingestellt werden.  Abschaltwert für den Spannungsabfall (0-11 Volt) festlegen.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
BE CH-NS CY DE-NS DK LU-NS		Spannungsabsch.	 HINWEIS: Das Gerät ist mit einer redundanten 3-Phasen-Überwachung ausgestattet. Unter- oder überschreitet die Netzspannung die eingestellten Werte, schaltet das Gerät ab. Die minimale Abschaltchwelle kann in 1 Volt-Schritten eingestellt werden. <ol style="list-style-type: none"> Abschaltwerte für Unter- und Überspannung konfigurieren. Gegebenfalls Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Gerätes einstellen.
AT, AU, BG, CH—MS, CZ, DE-MS, ES, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IL, IN, IT, JO, JP, KR, NL,PL, PT, RO, TH, TR,TW, DU, ZA		Überspannungsab. schnell ⚙️ 248 -287 [V] / ⚙️ 264 [V] / 📏 1 [V] ⚙️ 0.00 - 20 [s] / ⚙️ 0.10 [s] / 📏 0.01 [s] Überspannungsab. langsam ⚙️ 230 -264 [V] / ⚙️ 248 [V] / 📏 1 [V] ⚙️ 0.10 - 120 [s] / ⚙️ 20 [s] / 📏 0.01 [s]	 <ol style="list-style-type: none"> Abschaltswellen für die schnelle und langsame Überspannungsabschaltung festlegen. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Gerätes einstellen.
Siehe Überspan- nungsab.		Unterspannungsab. schnell ⚙️ 23 – 184 [V] / ⚙️ 104 [V] / 📏 1[V] ⚙️ 0.00 - 1 [s] / ⚙️ 0.30 [s] / 📏 0.01 [s] Unterspannungsab. langsam ⚙️ 104 – 230 [V] / ⚙️ 184 [V] / 📏 1[V] ⚙️ 0.30 - 120 [s] / ⚙️ 1 [s] / 📏 0.01 [s]	 <ol style="list-style-type: none"> Abschaltswellen für die schnelle und langsame Unterspannungsabschaltung festlegen. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Gerätes einstellen.
AT, AU, BG, CD-MS, CZ, DE-MS, ES, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IL, IN, IT, JO, JP, KR, NL, PL, PT, RO, TH, TR, TW, DU, ZA		Überfrequenzab. schnell ⚙️ 45 -47.5 [Hz] / ⚙️ 47.50 [Hz] / 📏 0.01 [Hz] ⚙️ 0.00 - 1 [s] / ⚙️ 0.10 [s] / 📏 0.01 [s] Überfrequenzab. lang- sam ⚙️ 47.5 -51.50 [Hz] / ⚙️ 47.5 [Hz] / 📏 0.01 [Hz] ⚙️ 0.00 - 120 [s] / ⚙️ 0.10 [V] / 📏 0.01 [s]	 <ol style="list-style-type: none"> Grenzwert für die langsame und schnelle Überfrequenzabschaltung einstellen. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Gerätes einstellen.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
Siehe Überfre- quenzab- schaltung	 Unterfrequenzab. schnell  45 -47.5 [Hz] /  47.50 [Hz] /  0.01 [Hz]  0.00 - 1 [s] /  [s] /  0.01 [s] Unterfrequenzab. lang- sam  47.5 -51.50 [Hz] /  47.5 [Hz] /  0.01 [Hz]  0.00 - 120 [s] /  0.10 [V] /  0.01 [s]	 1. Grenzwert für die langsame und schnelle Unterfrequenzabschaltung einstellen. 2. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Anschalten des Gerätes einstellen.	
	 Netzparameter (Ergän- zender Hinweis)	 Wenn über das LC-Display der Wert $U <$ (langsame Unterspannungsabschaltung) zu einem Wert eingestellt wird, welcher größer ist als der Wert von $U_{con' min}$ (minimale Wiederschaltspannung), so wird der Wert von $U_{con' min}$ automatisch auf den Wert von $U >$ gesetzt. Wenn über das LC-Display der Wert $U >$ (langsame Überspannungsabschaltung) zu einem Wert eingestellt wird, welcher kleiner ist als der Wert von $U_{con' max}$ (maximale Wiederschaltspannung), so wird der Wert von $U_{con' max}$ automatisch auf den Wert von $U >$ gesetzt. Wenn über das LC-Display der Wert $f <$ (langsame Unterfrequenzabschaltung) zu einem Wert eingestellt wird, welcher größer ist als der Wert von $f_{con' min}$ (minimale Wiederschaltfrequenz), so wird der Wert von $f_{con' min}$ automatisch auf der Wert von $f <$ gesetzt. Wenn über das LC-Display der Wert $f >$ (langsame Überfrequenzabschaltung) zu einem Wert eingestellt wird, welcher kleiner ist als der Wert von $f_{con' max}$ (maximale Wiederschaltfrequenz), so wird der Wert von $f_{con' max}$ automatisch auf der Wert von $f >$ gesetzt.	
BE CH-NS CY DE-NS DK LU-NS	 Frequenzabsch.	 HINWEIS: Das Gerät überwacht die Netzfrequenz kontinuierlich. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die konfigurierten Werte, schaltet das Gerät ab. 1. Grenzwerte für Unterfrequenz und Überfrequenz in 0,1 Hz-Schritten einstellen. 2. Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Gerätes einstellen.	
	 Überspannungsschutz prüfen	 HINWEIS: Bei selbst installiertem Überspannungsschutz, beachten Sie den Anwendungshinweis auf unserer Homepage. HINWEIS: Ermöglicht das Überwachen des Überspannungsschutzes.  Überspannungsschutz aktivieren. HINWEIS: Durch aktivieren erfolgt eine Prüfung des Überspannungsschutzes mit entsprechender Statusmeldungen	

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	Leistungsbegrenz.	<p>HINWEIS: Über die Leistungsbegrenzung kann die Ausgangsleistung des Gerätes dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden. Dies kann notwendig sein, um auf Anforderung des Netzbetreibers die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen.</p> <p>HINWEIS: Nach der erstmaligen Eingabe der Leistungsbegrenzung kann der Wert geschützt werden. Nach Schützen des Wertes kann dieser nur noch nach Eingabe des gerätespezifischen Passwortes geändert werden.</p> <p>HINWEIS: Am Geräte ist nur die externe Leistungsbegrenzung einstellbar. Die interne Leistungsbegrenzung erfolgt nur über die Web-Oberfläche.</p> <p>[Siehe Kapitel 9.3.2 ▶ Seite 42]</p>
	Leistungsbegrenz. Ex- tern	<p>HINWEIS: Die externe Leistungsreduzierung ist mit dem Erweiterungsmodul möglich (KACO Zubehör).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktivierungsstatus festlegen (Ein / Aus). 2. Aktivierungspegel (Active Low / Active High) vom digitalen Eingang 1, 2, 3, oder 4 auswählen (Nur falls Aktivierungsstatus = Ein). 3. Stufen für Leistungsbegrenzung festlegen (Nur wenn Aktivierungsstatus = Ein) a.) Stufe 0-3 festlegen. b.) Stufe 4-7 festlegen. c.) Stufe 8-11 festlegen. d.) Stufe 12-15 festlegen 4. Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen.
	Powador-protect ☰ Auto Ein Aus	<p>HINWEIS: Konfiguriert die Unterstützung für die Netzabschaltung durch einen am „INV OFF“-Eingang des Gerätes angeschlossenen Powador-protect.</p> <p>↻ Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den „INV-OFF“-Eingang mit dem Gerät verbunden.</p> <p>☞ Betriebsart für Powador protect einstellen.</p> <p>Auto: Das Gerät erkennt einen in der PV-Anlage verbauten Powador-protect automatisch.</p> <p>Ein: Das Digitalsignal des Powador-protect muss am Digitaleingang des Gerätes anliegen, damit das Gerät mit der Einspeisung beginnt.</p> <p>Aus: Das Gerät prüft nicht, ob ein Powador-protect in der PV-Anlage verbaut ist.</p>
	Leistungsredu. P(f)	<p>HINWEIS: Das Gerät unterstützt die interne Leistungsreduzierung nach P(f)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken. 2. Hinweis: Alle Parameter sind hier sowie über die Web-Oberfläche konfigurierbar. [Siehe Kapitel 9.3.2 ▶ Seite 42]
	Fault Ride Through	<p>HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen)</p> <p>☞ Weitergehende Parametrierung über die Web-Oberfläche möglich</p>

Länder-spez. Einstellungen	Menü-Übenaufstellungen	Anzeige/Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Blindleistung	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken. 2. Blindleistungsverfahren aktivieren: Verfahren auswählen und Enter-Taste drücken. Das aktive Verfahren wird markiert.
		 Vorgabe cos-phi ⚙️ 0,3 – 1 / ⚙️ 1,000 / 📊 0,001 ⚙️ Übererregt Untererregt	 Nähere Informationen zum Verfahren finden Sie unter: <ol style="list-style-type: none"> 1. [Siehe Kapitel 10.1 ▶ Seite 54] 2. Vorgegebener Leistungsfaktor festlegen. <p>☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung: untererregt (induktive Last), übererregt(kapazitive Last) auswählen.</p>
		 Vorgabe Q ⚙️ 0 – 100% [Q/Slim] / ⚙️ 0 % / 📊 0.1 ⚙️ untererregt übererregt	 Nähere Information zum Verfahren finden Sie unter: [Siehe Kapitel 10.1 ▶ Seite 54] <p>☞ Blindleistung Q (in %) auf einen festen Wert einstellen.</p> <p>☞ Art der Phasenverschiebung auswählen.</p> <p>HINWEIS: Untererregt entspricht einer induktiven Last, Übererregt einer kapazitiven Last.</p>
		 cos-phi(P/Plim)	 HINWEIS: Näher Informationen zum Verfahren finden Sie unter: [Siehe Kapitel 10.1 ▶ Seite 54] <p>☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken.</p>
		 PT1 Glied Zeit ⚙️ 0s – 30000 [ms] / ⚙️ 2000 [ms] / 📊 1 [ms]	 ☞ Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungswertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). Das Einschwingverhalten entspricht einem Filter erster Ordnung (PT-1) mit Einschwingzeit=5Tau einstellen.
		 Lock-In-Spannung ⚙️ 23 – 287 [V] / 📊 1 [V]	 ☞ Spannung einstellen in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
		 Lock-Out-Spannung ⚙️ 23 – 287 [V] / 📊 1 [V]	 ☞ Spannung einstellen in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
		 Anzahl Stützstellen ⚙️ 2 - 10	 HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig. <p>☞ Anzahl der Stützstellen für die $\cos \varphi / (p/pn)$ festlegen.</p>
		 1. Stützstelle ... 10. Stützstelle 📊 Leistung Blindleistung Erregung ⚙️ 0-100 [%] / ⚙️ 0 [%] / 📊 1 ⚙️ 0,3 – 1 / ⚙️ 1 / 📊 0,001 ⚙️ Übererregt Untererregt	 ☞ Leistungsfaktor für 1. , 10. ... Stützstelle als Prozent der Maximalleistung festlegen. <p>☞ $\cos \varphi$ der Stützstelle festlegen.</p> <p>☞ Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung auswählen.</p>

Länder-spez. Einstellungen	Menü-Überebene	Anzeige/Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Q(U) 10 Stützst.	 Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder Enter-Taste drücken. HINWEIS: Nähere Informationen zum Verfahren finden Sie unter: [Siehe Kapitel 10.1 ▶ Seite 54]
		 Einschwingzeit  1 – 120 [s] /  2 [s] /  1	 Reaktionsgeschwindigkeit der Q(U) Regelung einstellen.
		 Lock-In-Leistung  5 – 100 [% S _n] /  20 [% S _n] /  1	 Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der oberhalb der Regelung aktiviert wird.
		 Lock-Out-Leistung  0-100 [% S _n] /  20 [% S _n] /  1	 Wirkleistung in % der Nennleistung einstellen, in der unterhalb der Regelung deaktiviert wird.
		 Lock-In Zeit  0 – 60 [s]	 Dauer einstellen, in der die Wirkleistung unterhalb der Lock-in Leistung sein muss, bevor die Regelung aktiviert wird.
		 Lock-Out Zeit  0 – 60 [s]	 Dauer einstellen, in der die Wirkleistung unterhalb der Lock-out-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird einstellen.
		 Totzeit  0-10000 [ms] /  0 [ms] /  1	Wechselt bei aktiver Regelung die Spannung von einem Kennlinien-Abschnitt mit Q=0 in einen Kennlinienabschnitt mit Q≠0, so wird die Einstellung der Blindleistung um die eingestellte Totzeit verzögert. Nach Ablauf der Totzeit ist der Regelkreis wieder unverzögert, die eingestellte Einschwingzeit bestimmt das Einschwingverhalten.
		 Steig. Ausg. grad. & Fall. Ausg. grad.  steigender fallender  1 %-60000 %/min  1 %-60000 %/min	 Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Änderung zu übererregtem Betrieb einstellen.  Maximale Änderung der Blindleistung %S _{lim} /min bei Änderung zu untererregtem Betrieb einstellen.
		 Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4  0.3 – 1 ind/cap /  1 /  0.001	 HINWEIS: Um bei großer Spannungsabweichung eine übermäßige Blindleistungseinspeisung und damit deutliche Reduktion der maximal einspeisbaren Wirkleistung zu verhindern, kann der maximale Blindleistungsstellbereich durch einen minimalen cos φ Faktor eingeschränkt werden.  Minimaler cos φ Faktor für den Quadrant 1 und 4 eingeben.  Minimaler cos φ Faktor für den Quadrant 2 und 3 eingeben.
		 Prioritäts Modus  Q-Priorität P-Priorität	 Vorrang für Blindleistung – Q oder Wirkleistung – P einstellen. HINWEIS: Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.
		 Aktive Kurve  1 - 4	 Aktive Kurve auswählen. HINWEIS: Bis zu 4 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davor für die Regelung aktiviert werden.
		 Kurve Zurücks.	 Aktive Kurve auf Auslieferungszustand zurücksetzen.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Anzahl Stützstellen  2 - 10	 HINWEIS: Die maximale Anzahl an konfigurierbaren Stützstellen ist vom gewählten Netztyp abhängig.  Anzahl der Stützstellen für die Q(U) –Kennlinie festlegen.
		 1. Stützstelle ... 10. Stützstelle  Spannung / Blindleistung / Erregung  0 - Max. Spannung Dauerbetrieb [V] /  207 [V] /  1 [V]  0-100 [% S _{max}] /  43,6 [%] /  0,1  Übererregt Untererregt	  Spannung der Stützstelle in Volt eingeben.  Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung einstellen.  Falls für die Blindleistung ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung auswählen.
		 Erw. Inselnetzerk.	 HINWEIS: Netzbetreiber fordern die Abschaltung des Gerätes bei Inselnetzerkennung.  Weitergehende Parametrierung über die Web-Oberfläche möglich.
BE CH-NS CY DE-NS DK JP-50HZ JP-60HZ LU-NS TW UD	 Netzfehler		 HINWEIS: Anzeige der im Netz aufgetretenen Fehler.  Für die Anzeige der letzten 5 Netzwerkfehler wählen Sie die Schaltfläche Anzeigen.
	 Erweiterte Feature		  Weitergehende Parametrierung über die Web-Oberfläche möglich
	 Informationen		 Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	 WR-Typ		 Zeigt die Typenbezeichnung des Gerätes an. Bei aktivierter Begrenzung der Einspeiseleistung: Anzeige der maximalen Leistung in kW.
	 SW-Version		 Zeigt die installierte Softwareversion an.
	 Seriennummer		 Zeigt die Seriennummer des Gerätes an.
	 Land anzeigen		 Zeigt die gewählte Ländereinstellung an. Optional: Zeigt den Netztyp an, falls ein Netztyp ausgewählt ist.
	 Precharge Unit		 HINWEIS: Zeigt bei vorhandener Einheit den Status gemäß SunSpec Protokoll und den Fehlerstatus an.
	 Precharge Unit		 Anzeige der gesamten Batteriespannung Anzeige der am Gerät verbunden DC-Spannung Temperatur der Einheit Status der Einheit Fehlerstatus der Einheit
	 Hersteller		 Das Display zeigt Informationen über den Gerätehersteller an.

9.3.2 Konfiguration über Web-Oberfläche



HINWEIS

Zu den Parametern im Kapitel [Siehe Kapitel 9.3.1 ▶ Seite 32], sind weitere Parameter verfügbar, die nur über die Web-Bedienoberfläche zugänglich 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
		 DC- Parameter	↳ Eingabemasken für Generator und Stringsammler.
		 Minimale Batteriespannung ⚙️ 500 – 700 [V]	↳ HINWEIS: Gemäß länderspezifischen GridCode wird automatisch die minimale Batteriespannung vorgegeben. ☞ Einstellung entsprechend Vorgaben des Systemintegrators vornehmen.
		 Betriebseinstellungen	 HINWEIS: Möglichkeit zum erweiterten einstellen der Betriebsparameter.
		 FRT (Fault Ride Through)	HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.3 ▶ Seite 65]
		 Betriebsmodus – Ein Aus Einstellungen - Manuell Vordefinierter Nullstrom Priorität – Begrenzung Blindstrom Wirkstrompriorität	 ☞ Regelverfahren auswählen. Ein: Aktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Aus: Deaktiviert die dynamische Netzstützung durch dynamischen Blindstrom. Die dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit bleibt aktiv. ☞ Regelverfahren auswählen. ☞ Regelverfahren auswählen.
		 Referenzspannung ⚙️ 184 – 248 [V] ◉ 230 [V] 📶 1 [V]	 ☞ Referenzspannung für aktives Regelverfahren einstellen.
		 Konstante K Mitsystem Einbruch & Konstante K Mitsystem Anstieg ⚙️ k 0 – 10 ◉ 2 📶 0.1	 ☞ Verstärkungsfaktor k für das Mitsystem bei Einbruch und Anstieg der Netzspannung einstellen.
		 Konstante K Gegensystem Einbruch Konstante K Gegensystem Anstieg ⚙️ k 0 – 10 ◉ 2 📶 0.1	 ☞ Verstärkungsfaktor k für das Gegensystem bei Einbruch und Anstieg der Netzspannung einstellen.
		 Totband ⚙️ 2 – 120 [% Uref] ◉ 10,0 📶 0.1	☞ Totband in % einstellen.
		 Nur dynamischer Blindstrom ☑️ Aus Ein	HINWEIS: Bei aktiviertem FRT-Modus kann der Vorfehlerblindstrom hinzugefügt werden. ☞ Bei Bedarf Vorfehlerblindstrom aktivieren.
		 Totbandmodus ☑️ Modus 1 Modus 2	 ☞ Totbandmodus für aktives Regelverfahren auswählen.

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Minimale Betriebs- spannung  104 – 248 [V]  1 [V] & Maximale Betriebs- spannung  104 – 288 [V]  1 [V] Passwortschutz  Status	  Spannungsbereich für aktives Regelverfahren einstellen.
		 Nullstrom Schwelle Un- terspannung  0 – 104 [V]  1 [V] Nullstrom Schwelle Überspannung  253 – 340 [V]  1 [V]	  Spannungsschwelle bei Null-Strom Modus einstellen.
		 Begrenzung Blindstrom  0 – 100 [% I _{max}] /  ◦ 100 [% I _{max}] /  1	  Blindstrombegrenzung einstellen.
		 Minimale Supportzeit  1000 – 15000 [ms] / ◦ 5000 [ms]  10	  Minimale Supportzeit einstellen.
		 Zuschaltbedingung   HINWEIS: Das Gerät überprüft Netzspannung und Netzfrequenz. Er beginnt mit dem Einspeisebetrieb, wenn die Messwerte innerhalb der eingestellten Bereiche liegen.   Minimal- und Maximalwerte für das Zuschalten einstellen.	
		 Min. Zuschaltspg. nach Netzfehler Max. Zuschaltspg. nach Netzfehler  219 – 248 [V] /  1 [V]	  Min. und Max. Zuschaltspannung nach Netzbeobachtung einstellen.
		 Min. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler Max. Zuschaltfrequenz nach Netzfehler  47,5 – 50,05 [Hz] /   0,01 Hz	  Min. und Max. Zuschaltfrequenz nach Netzbeobachtung einstellen.
		 Wartezeit nach Netz- fehler  60 – 900 [s] / ◦ 60 [s] /  1 [s]	  Wartezeit zur Netzbeobachtung einstellen.
		 Erweiterte Inselnetzer- kennung	HINWEIS: Netzbetreiber fordern die Abschaltung des Gerätes bei Inselnetzerkennung. Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.5 Seite 71]
		 Erw. ROCOF	  Aktive Netzbeeinflussung durch zusätzliche Blindleistungseinspeisung aktivieren.

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	<p> Frequenzdrift  Aus Ein</p>	<p>  Frequenzdrift aktivieren.</p>
	<p> Impulsperiodenwieder- holungszeit  40 – 6000 [ms] /  1000 [ms] /  1 [ms]</p>	<p>  Periode für Erkennung festlegen.</p>
	<p> ROCOF-Schwelle Stufe 1 Wert  0.1 – 6.0 [Hz / s] /  0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Wert  0.1 – 6.0 [Hz / s] /  0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 1 Zeit  0.10 – 5.00 [s] /  0.1 ROCOF-Schwelle Stufe 2 Zeit  0.10 – 5.00 [s] /  0.1</p>	<p>  Schwellwert für ROCOF festlegen.</p> <p> Zeitwert für ROCOF festlegen.</p>
	<p> ROCOF Proportionali- tätsfaktor  -5000 – 5000 [⁰/₀₀ / Hz / s] /  1  Status</p>	<p> 1. Proportionalitätsfaktor festlegen. 2. Aktionsfeld bestätigen.</p>
	<p> Passwort für „installer“ ändern  Passwort des ange- meldeten Benutzers Neues Passwort für den Zugang „installer“ Neues Passwort be- stätigen</p>	<p> 1. Altes Passwort eintragen. 2. Neues sicheres Passwort eintragen. 3. Nes Passwort bestätigen und übernehmen.</p>
	<p> Passwort für „user“ än- dern  Passwort des ange- meldeten Benutzers Neues Passwort für den Zugang „user“ Neues Passwort bestä- tigen</p>	<p> 1. Altes Passwort eintragen. 2. Neues sicheres Passwort eintragen. 3. Neues Passwort bestätigen und übernehmen.</p>
	<p> Modbus</p>	<p> HINWEIS: Möglichkeit zum Einstellen des Modbus Ports.</p>
	<p> Leistungsbegrenzung</p>	<p> HINWEIS: Über die interne Leistungsbegrenzung kann die Ausgangsleistung des Gerätes dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden. Dies kann notwendig sein, um auf Anforderung des Netzbetreibers die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen.</p>

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Intern	 HINWEIS: Möglichkeit zur internen Leistungsbegrenzung. Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.4.1 ▶ Seite 68]
		Leistungsbegrenzung Status	 Aktivierungsstatus festlegen.
		Maximale Scheinleistung Slim 1000 -125000 / ◉ [Siehe Kapitel 4 ▶ Seite 11] [VA] / 100 [VA]	 HINWEIS: Max. Scheinleistung begrenzt die interne Leistung des Gerätes.  Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
		Maximale Wirkleistung Plim 1,0 – 100,0 [% Slim] / ◉ 100[% Slim] / 0.1 Passwortschutz Status	 HINWEIS: Max. Wirkleistung begrenzt die interne Leistung des Gerätes  Wert eingeben oder über den Schieberegler einstellen.
		Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] / ◉ 5000 [ms] / 10 Passwortschutz Status	 1. Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungsollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2. Optional Passwortschutz aktivieren. 3. Aktionsfeld bestätigen.
		Einschwingzeit 1000 – 120000 [ms] / ◉ 5000 [ms] / 10 Passwortschutz Status	 1. Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungsollwertes einstellen (z. B. durch einen Spannungssprung). 2. Optional Passwortschutz aktivieren. 3. Aktionsfeld bestätigen.
		Lock-In Zeit 0 – 60 [s] / ◉ 30 [s] / 1 Lock-Out Zeit 0 – 60 [s] / ◉ 30 [s] / 1	 Dauer einstellen, in der die Wirkleistung oberhalb der Lock-in / Lock-out Leistung sein muss, bevor die Regelung aktiviert wird.
		Prioritätsmodus Q-Priorität P-Priorität	 Vorrang für Blindleistung – Q oder Wirkleistung – P einstellen. HINWEIS: Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		<p> Stützstelle 1- Stützstel- le 10</p> <p> Leistung / Erregung / Spannung</p> <p> 0 – 100 [% Slim] /  43.6 [% Slim] /  0.1</p> <p> Übererregt Unter- erregt</p> <p> 0 – 125.0 [% Un- om] /  90 ... 110.0 [% Unom] /  0.1 [% Un- om]</p>	<p> Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung einstel- len.</p> <p> Art der Phasenverschiebung auswählen.</p> <p>HINWEIS: Übererregt entspricht einer kapazitiven Last, unter- erregt entspricht einer induktiven Last.</p> <p> Spannung der Stützstelle in Volt eingeben.</p> <p>HINWEIS: Die Spannungswerte der Stützstellen müssen konti- nuierlich ansteigend sein. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stütz- stelle verwendet.</p>
Nicht bei IL, IT		<p> Betriebsmodus</p> <p> Aus Mode 1 Mo- de 2</p>	<p> Betriebsmodus festlegen.</p>
		<p> P(f) Aktivierungs- schwelle</p> <p> 45 Hz – 70 Hz /  0.01</p>	<p> Aktivierungsschwellwert festlegen (Wenn Modus 1 oder Modus 2 ak- tiv, bei IT und IL ist dieser Menüpunkt dauerhaft eingeblendet!)</p> <p>HINWEIS: Bei Überschreiten der Aktivierungsschwelle wird die Funktion aktiviert. Im Modus 2 dient dieser Wert auch als De- aktivierungsschwelle.</p>
		<p> Gradient bei Überfre- quenz – Einspeisen</p> <p> 0 – 200 (%/Hz)  40 (%/Hz)</p> <p>Gradient bei Unterfre- quenz – Einspeisen</p> <p> 0 – 200 (%/Hz)  40 (%/Hz)</p>	<p> 1. Gradient für Einspeisen bei Überfrequenz festlegen. 2. Gradient für Einspeisen bei Unterfrequenz festlegen.</p>
		<p> Gradient bei Überfre- quenz - Laden</p> <p> 0 – 200 (%/Hz) ;  40 (%/Hz)</p> <p>Gradient bei Unterfre- quenz - Laden</p> <p> 0 – 200 (%/Hz) ;  40 (%/Hz)</p>	<p> 1. Gradient für Laden bei Überfrequenz festlegen. 2. Gradient für Laden bei Unterfrequenz festlegen.</p>
		<p> Frequenz der maxima- len Deaktivierungs- schwelle</p> <p> 45 -50,2 [Hz]</p> <p>Frequenz der minima- len Deaktivierungs- schwelle</p> <p> 45 -50,2 [Hz]</p>	<p> 1. Frequenz der maximalen Deaktivierungsschwelle einstellen. 2. Frequenz der minimalen Deaktivierungsschwelle einstellen.</p>

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
Nicht bei IL, IT		P(f) Deaktivierungszeit  0 – 6000000 [ms] /  0 [ms] /  1000 [ms]	 Zeit für die Leistungsreduzierung festlegen (wenn Modus 1 aktiv).
		P(f) Deaktivierungsgra- dient  0 – 65534 [% Smax / min] /  10 /  1	 Deaktivierungsgradienten festlegen.
		Modus dynamischer Gradient  Ein Aus	 Dynamischer Gradient aktivieren.
		Maximale dynamische Gradient Frequenz  50,22 – 70,5 [Hz] /  0,01 [Hz] Minimal dynamische Gradient Frequenz  45 – 50 [Hz] /  0,01 [Hz]	 Dynamische Gradientfrequenz in Hz festlegen.
		Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient  1 – 65534 [% Slim / min] /  65534 [% Slim / min] /  1	 Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.
		P(f) Einschwingzeit  200 – 2000 [ms] /  200 [ms] /  1 [ms] Passwortschutz  Status	 <ol style="list-style-type: none"> 1. P(f) Einschwingzeitmodus einstellen. 2. Optional Passwortschutz aktivieren. 3. Aktionsfeld bestätigen.
		Leistungsreduzierung P(U)	 HINWEIS: Um ein abschalten des Gerätes durch Überspannungsschutz zu vermeiden, kann neben der Blindleistungsregelung die Wirkleistung gesteuert werden, um die Wirkleistungseinspeisung zu reduzieren, wodurch die Ausgangsspannung reduziert wird.
		Referenzleistung  Momentanleistung Nennleistung	 Leistungsabhängige Regelmethode auswählen.
		Bewertete Spannung  Maximale Phasen- spannung Mitsystem- spannung	 Zu bewertende Spannung auswählen. Legt fest, welche Spannung in einem Dreiphasensystem evaluiert wird.
		Hysteresenmodus  Aus Ein	HINWEIS: Der Hysteresenmodus beeinflusst das Abschaltverhalten von P(U).  Modus aktivieren.
		Deaktivierungsgradient  0 – 65534 [% / min] /  100 [% / min] /  1	 Gradienten für die Spannungsbegrenzung einstellen.

Länder-spez. Einstellungen	Ebene	Anzeige/Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung	
		[1][2][3][4] Deaktivierungszeit ⚙️ 0 – 60000000 [ms] / ◦ 0 [ms] / 📶 1000 [ms]	 ⚙️ Zeit für die Spannungsreduzierung festlegen.	
		[1][2][3][4] Steigender Ausgangsgradient & Fallender Ausgangsgradient ⚙️ 1 – 65534 [% Slim / min] / ◦ 65534 [% Slim / min] / 📶 1	 ⚙️ Steigenden und fallenden Ausgangsgradienten festlegen.	
		[1][2][3][4] Aktive Kurve ⚙️ 1 - 5	 ⚙️ Aktive Kurve auswählen. HINWEIS: Bis zu 5 Kennlinien können unabhängig konfiguriert und jeweils eine davon für die Regelung aktiviert werden.	
		[1][2][3][4] Hochlaufbegrenzung Steigung Leistungsrampe	 HINWEIS: Über die Leistungsrampe ist ein gemäßigtes hochfahren der Leistung möglich. Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.4.2 ▶ Seite 70]	
		[1][2][3][4] Gradient ⚙️ 1 – 600 [% / min] / ◦ 10 [% / min] / 📶 1		
		[1][2][3][4] Leistungsrampe bei jeder Zuschaltung Leistungsrampe bei erster Zuschaltung Leistungsrampe nach Netzfehler 📶 Status	 ⚙️ Steigung einstellen. 1. Option aktivieren. 2. Optional Passwortschutz aktivieren. 3. Aktionsfeld bestätigen	
		[1][2][3][4] Up-/Download	 HINWEIS: Möglichkeit zum Speichern von Logfiles sowie Speichern und importieren von Parameterdaten	
		Herunterladen der Service-Logdaten		 ⚙️ Service Logdaten auf externes Medium sichern.
		Herunterladen der Service-Logdaten ohne Erträge		 ⚙️ Service Logdaten ohne Erträge auf externes Medium sichern.
		Herunterladen eines Parametersatzes		 ⚙️ Parametersatz auf externes Medium sichern.
		Dokumentierten eine Parametersatzes		 ⚙️ Dokumentation des Paramtersatzes in PDF ausgeben oder drucken.
		Übertragen eines Parametersatzes		 ⚙️ Parametersatz vom externen Medium einlesen.
		[1][2][3][4] SW-Update	 Software Update durchführen.	
		[1][2][3][4] SW-Update möglich	Bei eingestecktem USB-Stick wird enthaltene Software mit Gerätesoftware abgeglichen. Bei gültiger Software kann Update erfolgen.	
		[1][2][3][4] EMS Kommunikations-Timeout	 HINWEIS: Der Menüpunkt ist nur bei EMS in der Batterie vorhanden.	

Länder- spez. Ein- stellungen	Ebe- ne Einstellung	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Betriebsmodus  EIN AUS	  Funktion für Überwachung des Systems einschalten.
		 Zeit  1 – 600 [s] • 30 s	  Zeit der Unterbrechung definieren, bis Signal mindestens erscheinen muss.
		 Logdaten analysieren	 HINWEIS: Alle Messdaten können über Einzel- oder Multiselektion auf einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.
		 Benutzer-Logdaten  cosPhi fac (Hz) lac 1 (A) lac2 (A) lac3 (A) idc (A) Qac (var)	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Datum über Kalender selektieren. 2. Messdaten über Drop-Downfeld auswählen. 3. Messdaten aktualisieren. 4. Ausgewählte Messdaten oder Selektive Messdaten auf Speichergerät übertragen.



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.

9.4 Gerät überwachen

Das Gerät besitzt einen integrierten Webserver. Dieser ermöglicht die Überwachung und Konfiguration des Gerätes.

USB-Schnittstelle

Verwenden Sie einen externen USB-Speicher, um die im Gerät gespeicherten Betriebsdaten auszulesen.

Webserver

Dieses Gerät besitzt einen integrierten Webserver. Nach der Einrichtung des Netzwerkes und der Aktivierung des Webserver im Einstellmenü können Sie den Webserver über einen Internetbrowser aufrufen. Die Sprachversion der durch den Webserver ausgelieferten Website wird dynamisch anhand der in Ihrem Internetbrowser voreingestellten Sprachpräferenzen angepasst. Wenn Ihr Internetbrowser eine Sprache anfordert, die dem Gerät nicht bekannt ist, verwendet der Webserver die im Gerät eingestellte Menüsprache.

☞ 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.

Webserver verwenden

Verwenden Sie die aktuellste verfügbare Version ihres verwendeten Internetbrowsers, um Inkompatibilitäten zu vermeiden. Für die korrekte Darstellung des Webserver muss JavaScript in den Browser-Einstellungen aktiviert sein.



HINWEIS

Grundsätzlich können Sie auch über das Internet auf den Webserver des Gerätes zugreifen. Dafür sind weitere Einstellungen an Ihrer Netzwerkkonfiguration, insbesondere des Internetrouters erforderlich. Beachten Sie, insbesondere bei der Verbindung über das Internet, dass die Kommunikation mit dem Gerät über eine unverschlüsselte Verbindung erfolgt.

↻ Ethernet-Schnittstelle konfigurieren.

↻ Ethernet-Kabel anschließen.

1. Internetbrowser öffnen.
2. Im Adressfeld des Internetbrowsers die IP-Adresse des Gerätes eingeben und aufrufen.

⇒ Der Internetbrowser zeigt den Standardbildschirm des Webserver an.

Nach dem Aufruf zeigt der Webserver Informationen über das Gerät sowie die momentanen Ertragsdaten an.

– Netzleistung	– Batterieleistung
– Status	– Generatorspannung
– Netzleistung	– Gerätetemperatur
– Netzspannung	–

Tab. 5: Anzeige der Messdaten

Um Ertragsdaten anzuzeigen und zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Anzeigezeitraum auswählen

1. Webserver aufrufen
2. Anzeigeraum über eine der Schaltflächen: Tagesansicht, Monatsansicht, Jahresansicht oder Gesamtansicht auswählen.

Anzeigezeitraum filtern (nur bei Tagesansicht möglich)

1. Webserver aufrufen.
2. Tagesansicht auswählen.
3. Um Messwerte ein- oder auszublenden, im Bereich „Anzeige auswählen“ die entsprechenden Kontrollkästchen abwählen oder anwählen.

Daten exportieren

1. Gegebenfalls Anzeigedaten filtern.
2. Gegebenfalls Anzeigezeitraum auswählen (Tages-, Monats-, Jahres- oder Gesamtansicht).
3. Schaltfläche „Datenexport“ drücken.
4. Datei abspeichern.



HINWEIS

Unabhängig von den im Bereich „Anzeige auswählen“ gewählten Anzeigedaten enthält eine Exportdatei stets alle verfügbaren Mess- und Ertragsdaten des gewählten Zeitraums.

9.5 Firmware-Update durchführen

Sie können die Software des Gerätes über die integrierte USB-Schnittstelle auf eine neue Version aktualisieren. Verwenden Sie hierzu einen FAT32-formatierten USB-Stick.

Verwenden Sie keine Speichermedien mit externer Spannungsversorgung wie z.B. eine externe Festplatte.

Durch Firmware-Updates können dem Gerät neue Funktionen hinzugeführt werden.



HINWEIS

Aktive DC-Spannungsversorgung des Gerätes sicher stellen

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

VORSICHT

Beschädigung des Gerätes durch fehlerhafte Spannungsversorgung

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

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

Firmware-Update vorbereiten

1. Gerätespezifische Firmware-Update-Datei vom Systemhersteller beziehen und auf ihrer Festplatte abspeichern.
2. Firmware-Update-Datei vollständig auf einen USB Stick extrahieren.

⇒ Firmware-Update durchführen.



HINWEIS

Das Firmware-Update kann mehrere Minuten dauern. Während des Update-Vorgangs blinkt die LED „Betrieb“.

Bei zu geringer DC-Versorgung erscheint die Meldung: „DC-Versorgung zu niedrig! Update dennoch durchführen? .“

In diesem Fall „Nein“ bestätigen und Updatevorgang mit stabiler Spannungsversorgung durchführen.

Falls Gerät, durch Störung längere Zeit im DC-Einspeisebetrieb verharrt, muss ein Restart über AC-/DC- spannungsfrei schalten erfolgen.

Firmware-Update durchführen

↻ Spannungsversorgung sicherstellen.

1. USB Stick an das Gerät anschließen.

⇒ Auf dem Display erscheint die Meldung: „Software gefunden. Möchten Sie diese laden? “

2. Wenn Sie das Update durchführen möchten, wählen Sie die Schaltfläche „JA“. Falls „Nein“ wird durch Betätigen der „Enter“-Taste der Updatevorgang abgebrochen und das Gerät nimmt den Einspeisebetrieb auf.

⇒ Das Gerät beginnt mit dem Update.

- Das Update ist vollständig eingespielt, wenn Wechselrichtertermenü erscheint.

- Ist das Update fehlgeschlagen, so erscheint die Meldung „Software Update unvollständig! .“

3. Im Fehlerfall müssen Sie den Updatevorgang wiederholen.

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.

9.6 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.

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 Blindleistungs-Wirkleistung Betriebsbereich für Geräte mit Nennspannung U_N 220/380, 230/400, 240/415.

Spannung - Geräte mit U_N : 220V / 380V; 230V / 400V; 240V / Maximale Scheinleistung [p.u.] 415V	
≥395	1,04
380	1,0
360	0,95
340	0,90
323	0,85

Tab. 6: Maximale dauerhafte Scheinleistung in Abhängigkeit der Netzspannung

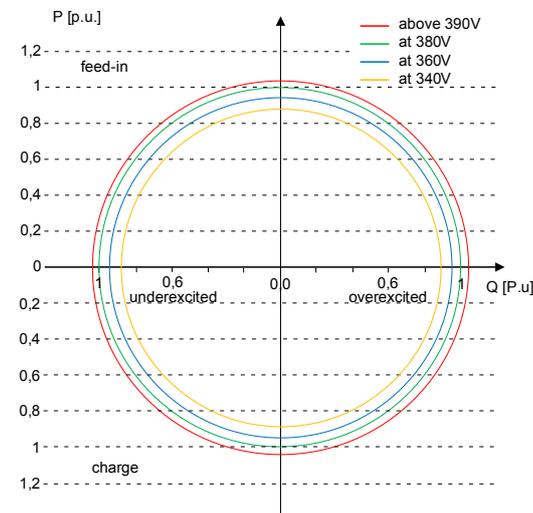


Abb. 34: P-Q Betriebsbereich für Speichergeräte mit U_N 220/380V, 230/400V, 240/415V ($Q_{max}=S_{max}$)

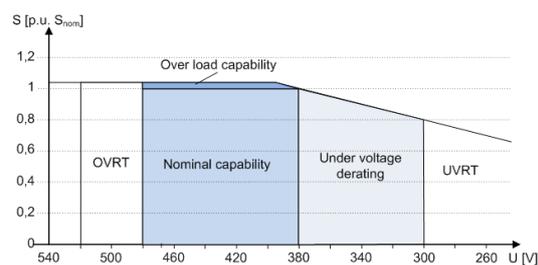


Abb. 35: Netzspannungsabhängige Scheinleistung für Speichergeräte mit U_N 220/380, 230/400, 240/415V

10.1.2 Dynamik und Genauigkeit

Bei allen Regelmethode 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 $\cos \varphi$ vorgegeben, ist die Abweichung auf den sich aus der aktuellen Leistung ergebenden Blindleistungswert bezogen.

Das Einschwingverhalten der Regelmethode 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 $\cos \varphi$
- Vorgabe Q
- $\cos \varphi / (p/p_n)$
- $Q(U)$ 10 Stützstellen

HINWEIS: Bei allen Methoden besteht eine Priorität auf Blindleistung. Die maximal möglich einzuspeisende Wirkleistung wird also bei Vorgabe einer Blindleistung entsprechend des P-Q Betriebsbereich reduziert.

123.	VArMaxPct	VArPct_SF	RW	 0-100 [% _{Smax}]	Sollwert der Blindleistung kann in Abhängigkeit der eingestellten maximalen Scheinleistung eingestellt werden.
	Vorgabe Q				
123.	VArPct_RvrtTms		RW	 0 – 1000 [s]	Legt die Zeit fest, nach der der Wechselrichter, wenn er keine neue Blindleistungsvorgabe erhält, auf das zuvor gültige Blindleistungsverfahren zurückfällt. Wird der <code>Timeout</code> auf 0 Sekunden eingestellt, wird die gesendete Blindleistungsvorgabe dauerhaft erhalten, auch bei Kommunikationsausfall. Anmerkung: bei Gerätereustart wird der <code>Timeout</code> auf den Standardwert zurückgesetzt.
	Timeout				
123.	OutPFSet_RmpTms		RW	 1000 [ms]	Nicht konfigurierbare Einstellungen 1 s.
	Einschwingzeit				

$\cos \varphi(P)$

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 S_{lim} eingegeben. Weitere Parameter ermöglichen es, die Funktionalität einzuschränken und die Aktivierung auf einen bestimmten Spannungsbereich zu begrenzen.

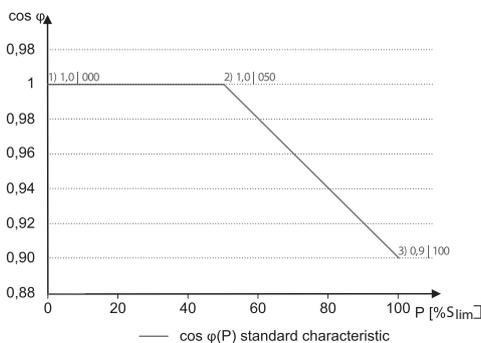


Abb. 36: $\cos \varphi (P)$ Standard Kennlinie mit 3 Stützstellen

$Q(U)$ 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.

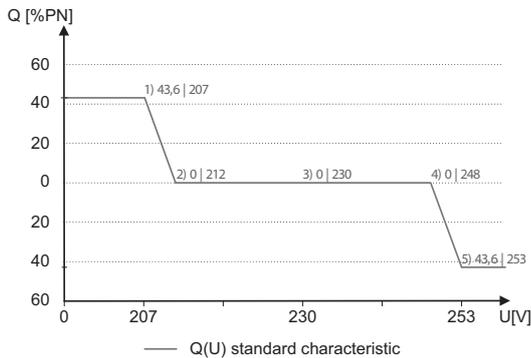


Abb. 37: Q(U) Standard Kennlinie mit 5 Stützstellen

10.1.4 Parameter für Blindleistungsregelung

Länder- spez. Ein- stellungen	Men- ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Cos-phi konstant	
		Cos-phi konstant ⚙️ 0,3 – 1 / ◉ 1 / 📏 0,001	Vorgegebener Leistungsfaktor
		☰ übererregt unter- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Q konstant	
		Q konstant ⚙️ 0 – 100 [% Slim] / ◉ 0 [% Slim] / 📏 0.1	In Prozent der maximalen Blindleistung einstellen.
		☰ Untererregt über- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Cos-phi(P)	
		PT1 Glied Zeit ⚙️ 0 – 30000 [ms] / ◉ 2000 [ms] / 📏 1 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung des cos φ-Sollwertes fest. Bei einer Änderung der Wirkleistung oder bei Lock-in oder Lock-out wird cos φ entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert.
		Lock-In-Spannung 23 – 287 [V] / 📏 1 [V]	Die Regelung wird oberhalb dieser Spannung aktiviert.
		Lock-Out-Spannung ⚙️ 23 – 287 [V] / 📏 1 [V]	Die Regelung wird unterhalb dieser Spannung deaktiviert.
		Anzahl Stützstellen ⚙️ 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die cos φ / (p/pn)-Kennlinie festlegen.
		1. Stützstelle ... 10. Stützstelle ⚙️ 0V – Max. Spannung Dauerbetrieb	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen. Hinweis: Speicherwechselrichter nur im Einspeisebetrieb
		⚙️ 1 – 0,3 / ◉ 1 / 📏 0.001	Blindleistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Übererregt untererregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.
		Q(U) 10 Stützstellen	
		Einschwingzeit  1 – 120 [s] /  2 [s] /  1	Einschwingzeit bei einer sprunghaften Änderung des Blindleistungswertes (z. B. durch einen Spannungssprung). Das Einschwingverhalten entspricht einem Filter erster Ordnung (PT-1) mit Einschwingzeit = 5 Tau. HINWEIS: Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
		Lock-In-Leistung  5 – 100 [% S _n] /  20 [% S _n] /  1	Wirkleistungsschwelle, bei deren Überschreiten die Funktion aktiviert wird.
		Lock-Out-Leistung  0 – 20 [% S _n] /  5 [% S _n] /  1	Wirkleistungsschwelle, bei deren Unterschreiten die Funktion aktiviert wird.
		Lock-In Zeit  0 – 60 [s] /  30 [s] /  1	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-in-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
		Lock-Out Zeit  0 – 60 [s] /  30 [sec] /  1	Dauer, für die die Wirkleistung unterhalb der Lock-out-Leistung sein muss, bevor die Regelung deaktiviert wird.
		 Totzeit  0-10000 [ms] /  0 [ms] /  1	Wechselt bei aktiver Regelung die Spannung von einem Kennlinien-Abschnitt mit Q=0 in einen Kennlinienabschnitt mit Q≠0, so wird die Einstellung der Blindleistung um die eingestellte Totzeit verzögert. Nach Ablauf der Totzeit ist der Regelkreis wieder unverzögert, die eingestellte Einschwingzeit bestimmt das Einschwingverhalten.
		Steig. Ausg. grad. & Fall. Ausg. grad.  steigend fallend	Zusätzlich zur Konfiguration des dynamischen Verhaltens durch die Einschwingzeit entsprechend einem Filter erster Ordnung kann die Blindleistungseinstellung durch einen maximalen Gradienten, d. h. die maximale Änderung der Blindleistung pro Zeit, eingestellt werden.
		 1 – 60000 [% S _{max} /min]	Maximale Änderung der Blindleistung %S _{max} /min bei Wechsel in übererregten Betrieb HINWEIS: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
		Min. Cos-Phi Q1 - Min. Cos-Phi Q4  0 – 1 /  0 /  0.001	Um bei großer Spannungsabweichung eine übermäßige Blindleistungseinspeisung und damit deutliche Reduktion der maximal einspeisbaren Wirkleistung zu verhindern, kann der maximale Blindleistungsstellbereich durch einen minimalen cos φ-Faktor eingeschränkt werden.
		Q1	Minimaler cos φ im übererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q4	Minimaler cos φ im untererregten Betriebsmodus (Einspeisung).
		Q2	Minimaler cos φ im übererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Q3	Minimaler cos φ im untererregten Betriebsmodus (Ladung).
		Prioritäts Modus  Q-Priorität P-Priorität	Alternativ zur Standardeinstellung Q-Priorität kann P-Priorität ausgewählt werden. Bei P-Priorität wird der Blindleistungsstellbereich abhängig von der Scheinleistungsbegrenzung des Wechselrichters und der aktuell verfügbaren eingespeisten Wirkleistung eingeschränkt.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Aktive Kurve ⚙️ 1 – 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.
		Kurve Zurücks.	Aktive Kurve auf Werkseinstellung zurücksetzen, abhängig von der konfigurierten Ländereinstellung.
		Anzahl Stützstellen ⚙️ 2 – 10	Anzahl der Stützstellen für die Q(U)-Kennlinie festlegen.
		1. Stützstelle ... 10. Stützstelle ☰ Leistung Spannung Erregung ⚙️ 0 – 100 [% S_{lim}] / ◯ 43,6 [% S_{lim}] / 📊 0.1	Leistung der Stützstelle als Prozent der Maximalleistung. Für die 1. Stützstelle muss die Leistung 0 % betragen, für die letzte Stützstelle 100 %. Die Leistungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen.
		☰ Leistung Spannung Erregung ⚙️ 0 – 125 [% S_{lim}] / ◯ 43,6 [% U_{nom}] / 📊 0.1	Spannung der Stützstelle in Volt Die Spannungswerte der Stützstellen müssen kontinuierlich ansteigen. Bei Spannungen unterhalb der 1. Stützstelle und Spannungen oberhalb der letzten Stützstelle wird jeweils der Blindleistungswert der 1. bzw. letzten Stützstelle verwendet.
		⚙️ Übererregt unter- erregt	Blindleistungsbetrieb: Untererregt entspricht einer induktiven Last, übererregt entspricht einer kapazitiven Last.

10.2 Wirkleistungsregelung

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

Zum Management der Lastflüsse in einer Anlage sind die Kommunikationsfunktionen P_{limit} und P_{set} (nicht PV!) verfügbar. Damit kann bei Bedarf die Einspeisung des Wechselrichters reduziert werden.

Können Spannungsüberhöhungen 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.

Erzeugungsanlagen 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 Erzeugungüberschuss, bei Unterfrequenz um einen Erzeugungsmangel. Bei Über- und Unterfrequenz müssen Photovoltaikanlagen und Stromspeichersysteme relativ zur Frequenzanhebung ihre Einspeisewirkleistung reduzieren. Dazu ist die Funktion $P(f)$ verfügbar.

Je nach ausgewählter Ländereinstellung kann jedoch die Verfügbarkeit oder die Einstellbarkeit der Funktionen beschränkt sein. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die geltende Netzanschlussrichtlinie diese Einschränkung erforderlich macht.

Dynamik / Genauigkeit

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

Das Einschwingverhalten der Regelmethode 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 10.2.3 ▶ Seite 59]
- P(f) (Kennlinie) [Siehe Kapitel 10.2.4 ▶ Seite 61]

10.2.1 P-Sollwert

10.2.2 P-Limit

10.2.3 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 38 ▶ Seite 59] und [Siehe Abbildung 39 ▶ Seite 59] 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 39 ▶ Seite 59] 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.

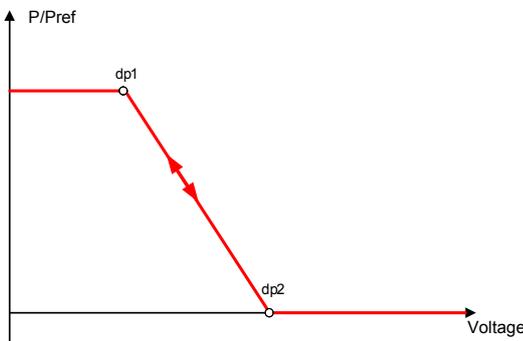


Abb. 38: Beispiel-Kennlinie ohne Hysterese

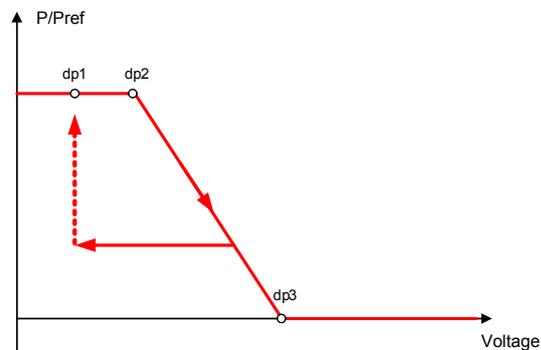


Abb. 39: Beispiel-Kennlinie mit Hysterese und einer Deaktivierungsschwelle unterhalb der Aktivierungsschwelle

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

10.2.3.1 Parameter für P(U)

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Referenzleistung ☰ Momentanleistung Nennleistung	Legt die Leistungsreferenz für die Kennlinie fest. 100 % entsprechen dabei der Nennleistung oder der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion, dem Zeitpunkt, als die Spannung die konfigurierte Stützstelle passiert.

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

10.2.4 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 Erzeugungüberschuss, 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 Lade-grenze. 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. 40: Gleichung 1

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

Abb. 41: Gleichung 2

Gleichung 1 [Siehe Abbildung 40 ▶ Seite 61] definiert die maximale Grenze mit ΔP entsprechend Gleichung 2 [Siehe Abbildung 41 ▶ Seite 61], P_M die Momentanleistung zum Zeitpunkt der Aktivierung und P_{ref} die konfigurierte Referenzleistung.

$$\Delta P = \frac{1}{s} \times \frac{(f_1 - f)}{f_n} \times P_{ref}$$

Abb. 42: Gleichung 3

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

Abb. 43: 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 42 ▶ Seite 61] angegeben. Der Abfall s kann gemäß Gleichung 4 [Siehe Abbildung 43 ▶ Seite 61] in einen Gradienten g umgewandelt werden.

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

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

Die Messgenauigkeit der Frequenz ist dabei besser als 10 mHz.

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

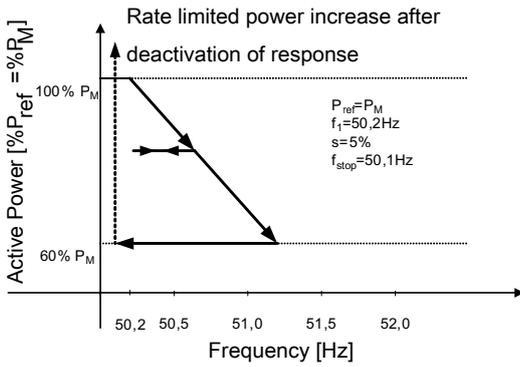


Abb. 44: Beispielverhalten mit Hysterese (Modus 1)

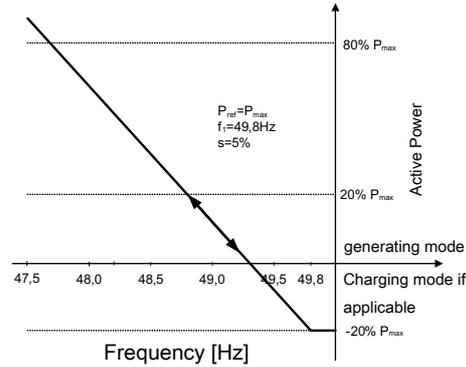


Abb. 45: Beispielverhalten ohne Hysterese (Modus 2) Zum Zeitpunkt der Aktivierung befindet sich der Wechselrichter im Ladebetrieb mit 20 % Ladeleistung.

10.2.4.1 Parameter für P(f)

Länder- spez. Einstellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		P(f) Betriebsmodus ☰ Aus Modus 1 Modus 2	Funktion aktivieren oder deaktivieren. Modus 1: Mit Hysterese aktiviert. Modus 2: Ohne Hysterese aktiviert.
		Aktivierungsschwelle ⚙ 50,0 – 50.2 [Hz] / ⦿ 50.2 [Hz] / 🏠 0.01	Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Überfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt.
		Leistungsreferenzmodus bei Überfrequenz ☰ Momentanleistung Nennleistung Leistungsreferenzmodus bei Unterfrequenz ☰ Momentanleistung Nennleistung	Leistungsreferenz bei Überfrequenz: Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Gleichung 3 für Überfrequenzereignisse. Leistungsreferenz bei Unterfrequenz: Leistungsreferenz für Leistungsanpassung wie in Gleichung 2 und Gleichung 3 für Überfrequenzereignisse.
		🔧 Modus dynamischer Gradient ☰ Ein Aus	👉 Dynamischer Gradient aktivieren.
		Gradient bei Unterfrequenz – Einspeisung ⚙ 0 – 200 (%/Hz) / ⦿ 40 (%/Hz) / 🏠 1 Gradient bei Überfrequenz – Einspeisung ⚙ 0 – 200 (%/Hz) / ⦿ 40 (%/Hz) / 🏠 1	Gradient bei Unterfrequenz (Einspeisung): Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeisebetrieb beginnt. Gradient bei Überfrequenz (Einspeisung): Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Einspeisebetrieb beginnt.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Gradient bei Überfrequenz – Laden  0 – 200 (%/ P _{ref} / Hz) ;  40 (% P _{ref} / Hz) /  1 [Hz]	Gradient bei Überfrequenz (Ladung): Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Überfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt.
		Gradient bei Unterfrequenz – Laden  0 – 200 (%/Hz) ;  40 (% P _{ref} / Hz) /  1 [Hz]	Gradient bei Unterfrequenz (Ladung): Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß Gleichung 2 und Gleichung 3 fest. Gradient für Unterfrequenzereignisse, wenn das Ereignis im Ladebetrieb beginnt.
		Gradient  0 – 200 (%/Hz)  66 (%/Hz)	Legt die Wirkleistungsänderung in Abhängigkeit von der Frequenz gemäß [Siehe Abbildung 41 [▶ Seite 61]] und [Siehe Abbildung 42 [▶ Seite 61]] fest.
		P(f) Absichtliche Verzögerung  0 – 5000 [ms] /  0 [ms] /  1	Die Aktivierung der Funktion basierend auf der Aktivierungsschwelle wird um die konfigurierte Zeit verzögert. Hinweis 1: Diese Funktion gilt als kritisch für die Stabilität des Übertragungsnetzes und wird daher von mehreren nationalen Netzanschlussrichtlinien verboten. Hinweis 2: Diese Funktion wird von einigen nationalen Netzanschlussrichtlinien gefordert, um negative Auswirkungen auf die Inselnetzerkennung zu vermeiden, P(f) hat jedoch keine negative Auswirkung auf die erweiterte Inselnetzerkennung von KACO.
		Frequenz der maximalen Deaktivierungsschwelle  45 – 50,2 [Hz] /  47.50 [Hz] /  0.01	Deaktivierungsbereich Untergrenze: Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Frequenz der minimalen Deaktivierungsschwelle  50 – 50,2 [Hz] /  50.05 [Hz] /  0.01	Deaktivierungsbereich Obergrenze: Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Maximale dynamische Gradientenfrequenz  50,22 – 70,5 [Hz]  0.01 [Hz]	Dynamischer Gradient maximale Frequenz: Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Ladeleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte maximale Frequenz ansteigt.
		Minimale dynamische Gradientenfrequenz  45 – 50 [Hz]  0.01 [Hz]	Dynamischer Gradient minimale Frequenz: Wenn der dynamische Gradientenmodus aktiviert ist, wird der Gradient berechnet, um eine lineare Leistungsanpassung zu garantieren und die maximale Einspeiseleistung zu erreichen, wenn die Frequenz auf die konfigurierte minimale Frequenz fällt.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Aktivierungsschwelle bei Unterfrequenz  40 – 50 [Hz] /  40 [Hz] /  0.01 Aktivierungsschwelle bei Überfrequenz  50 – 60 [Hz] /  50.02 [Hz] /  0.01	Aktivierungsschwelle (f1) Unterfrequenz: Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Unterfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt. Aktivierungsschwelle (f1) Überfrequenz: Legt die Frequenzschwelle zur Aktivierung der Funktion bei Überfrequenzereignissen fest. Die Wirkleistungsanpassung wird aktiviert, wenn die Frequenz über den konfigurierten Wert ansteigt und Modus 1 oder 2 aktiviert ist. In Modus 2 wird die Funktion deaktiviert, wenn die Frequenz unter den konfigurierten Wert fällt.
		Minimale Deaktiv. Schwelle  47.05 – 50.05 [Hz] /  47.5 [%/Hz] /  0.01	Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Maximale Deaktiv. Schwelle  50 – 50.2 [Hz] /  50.05 [%/Hz] /  0.01	
		Deaktiv. Bereich untere Grenze [Hz]  40 – 50 [Hz] /  47.5 [%/Hz] /  0.01	Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Deaktivierungsbereich zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		Deaktiv. Bereich obere Grenze [Hz]  50 – 60 [Hz] /  50.5 [%/Hz] /  0.01	
		P(f) Deaktivierungszeit  0 – 3600 [s] /  0 [s] /  1[s]	Wird nur in Modus 1 evaluiert. Die Funktion wird deaktiviert, wenn die Frequenz in den Bereich zwischen der minimalen und maximalen Deaktivierungsschwelle zurückkehrt und für die Dauer der Deaktivierungszeit in diesem Bereich bleibt.
		P(f) Absichtliche Verzö- gerung  0 – 5000 [ms] /  0 [ms] /  1	Die Aktivierung der Funktion basierend auf der Aktivierungsschwelle wird um die konfigurierte Zeit verzögert. Hinweis 1: Diese Funktion gilt als kritisch für die Stabilität des Übertragungsnetzes und wird daher von mehreren nationalen Netzanschlussrichtlinien verboten. Hinweis 2: Diese Funktion wird von einigen nationalen Netzanschlussrichtlinien gefordert, um negative Auswirkungen auf die Inselnetzerkennung zu vermeiden, P(f) hat jedoch keine negative Auswirkung auf die erweiterte Inselnetzerkennung von KACO.
		P(f) Einschwingzeit  200 – 2000 [ms] /  200 [ms] /  1	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistungsgrenze fest. Bei einer Frequenzänderung wird die Wirkleistung entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
	P(f) Einschwingzeit  0 – 2000 [ms] /  0 [ms] /  1 [ms]	Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistungsgrenze fest. Bei einer Frequenzänderung wird die Wirkleistung entsprechend einer PT-1-Kennlinie mit einer Einschwingzeit von 5 Tau geändert. Die Einschwingzeit wird mit dem steigenden und fallenden Gradienten überlagert.
	 Steigender Ausgangs- gradient & Fallender Ausgangsgradient  0 – 65534 [% / min] /  65534 [% / min] /  1	 Legt das dynamische Verhalten bei Änderung der Wirkleistung für Leistungsanstieg und -abfall fest. Bei einer Spannungsänderung wird die Wirkleistung mit dem festgelegten Gradienten geändert. Hinweis: Der Gradient wird mit der Einschwingzeit überlagert.
	P(f) Deaktivierungsgra- dient  1 – 60000 [% / min] /  10 [% / min] /  1	Wenn die verfügbare Leistung über der tatsächlichen Leistung zum Zeitpunkt der Deaktivierung liegt, wird die Leistungserhöhung zurück auf die maximale Leistung beschränkt. Die Beschränkung wird durch eine absolute Leistungsgrenze implementiert, die sich mit einem kontinuierlichen Gradienten bis zur maximalen Leistung erhöht. Die tatsächliche Leistung des Wechselrichters kann unterhalb dieser Grenze aufgrund einer möglichen Schwankung der verfügbaren Leistung oder des Leistungswerts 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 Fehlerstromspeisung 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 in [Siehe Abbildung 46 ▶ Seite 66] 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.

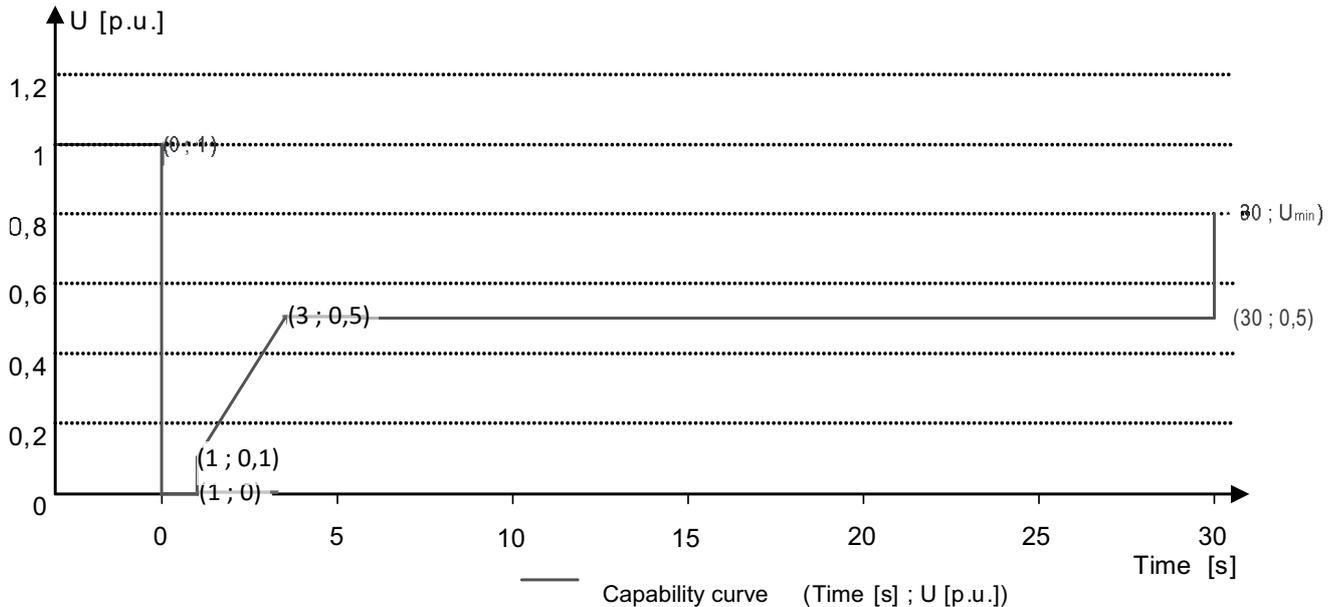


Abb. 46: Kennlinie der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche bezogen auf die Nennspannung

10.3.2 Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung

Bei Aktivierung der dynamischen Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung 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 Stromspeisung 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.

$$\Delta u = \frac{U - U_{50per}}{U_{ref}}$$

Abb. 47: Formel Nr. 1

Die Anpassung des Blindstroms erfolgt mit einer Anschlagzeit 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 Ereignisende auf die Spannungswiederkehr reagiert.

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

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

Abb. 48: Formel Nr. 2 , abhängig von Nennstrom I_N des Wechselrichters

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

$$\Delta u = \frac{U - U_{1min}}{U_{ref}}$$

Abb. 49: 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 Ereignisende, 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 Fehlerstromspeisung auch nach Ereignisende aktiv bleibt und Blindstrom nach Formel (2) und (3) eingespeist wird. Die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromspeisung wird dann nach der konfigurierten minimalen Support-Zeit, in der Regel 5 s, deaktiviert.

$$I_b = (\Delta u_1 - t_b) \cdot k \cdot I_N$$

Abb. 50: Formel Nr. 4

10.3.3 Parameter für FRT

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- Einstellung bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		FRT (Fault Ride Through)	HINWEIS: Das Gerät unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen). Nähere Informationen unter [Siehe Kapitel 10.3 ▶ Seite 65]
		Betriebsmodus – Ein Aus Einstellungen Manuell Vordefinierter Nullstrom	Einstellung: Manuell Alle Parameter können unabhängig konfiguriert werden. Einstellung: Vordefinierter Nullstrom Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und Nullstromspeisung aktiv. Während eines Spannungsereignisses wird der Strom des Wechselrichters auf null reduziert. Alle Parameter sind vorkonfiguriert, nur die Aktivierungsschwelle für Nullstrom muss konfiguriert werden.
		Priorität – Begrenzung Blindstrom Wirkstrompriorität	Priorität: Blindstrom Priorität Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromspeisung aktiv. Der Wechselrichter speist zusätzlichen Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) ein. Priorität: Wirkstrom Priorität Dynamische Netzstützung durch Störfestigkeit und schnelle Fehlerstromspeisung mit Wirkstrompriorität aktiv. Der Wechselrichter speist so viel Wirkleistung wie verfügbar ein. Falls dadurch der maximale Dauerstrom nicht erreicht wird, wird vom Wechselrichter zusätzlicher Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) bis zur Dauerstrombegrenzung eingespeist.
		Nullstrom Schwelle Un- terspannung Nullstrom Schwelle Überspannung  0 – 184 V / 253 – 340 V /  1	Wenn eine oder mehrere Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannungen die konfigurierte Schwelle überschreiten, wechselt der Wechselrichter in den Nullstrommodus. Der gesamte Strom wird auf nahe null geregelt.
		Referenzspannung  184 – 248 [V] /  1 [V] 232 [V] /  1 [V]	Nennwert der Phase-Neutralleiterspannung, die als Referenzspannung für Formel (1) und (3) verwendet wird. Einstellbar im Bereich zwischen Stufe 1 Unterspannungsschutz bis Stufe 1 Überspannungsschutz.
		Konstante K Gegensystem Einbruch Konstante K Gegensystem Anstieg  k 0 – 10 /  2 /  0.1	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		Konstante K Mitsystem Einbruch & Konstante K Mitsystem Anstieg k 0 – 10 / 2 / 0.1	Bei der Berechnung des Blindstroms nach Formel (2) und (4) verwendeter Verstärkungsfaktor für das Gegensystem. Für Einbrüche und Spitzen unabhängig konfigurierbar.
		Totband 2 – 120 [% Uref] / 10,0 [% Uref] / 0.1	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit einer Spannungsänderung größer als das Totband aktiviert.
		Nur dynamischer Blind- strom Aus Ein	<p>Standard: Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als zusätzlicher Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass die Summe aus Vorfehler- und zusätzlichem Blindstrom eingespeist wird.</p> <p>Nur dynamisch: Der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) wird als absoluter Blindstrom eingespeist. Dies bedeutet, dass unabhängig vom Blindstrom vor dem Spannungsereignis nur der Blindstrom nach Formel (2) bzw. (4) während des Spannungsereignisses eingespeist wird.</p>
		Totbandmodus Modus 1 Modus 2	<p>Modus 1: Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes nicht vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (2).</p> <p>Modus 2: Bei der Berechnung des Blindstroms wird der Wert des Totbandes vom Betrag der Spannungsänderung abgezogen. Für Über- und Unterspannungsereignisse gilt somit Formel (4):</p> $I_b = (\Delta u_1 - t_b) * k * I_N$
		Minimale Betriebs- spannung 104 – 248 [V] 1 [V] & Maximale Betriebs- spannung 104 – 288 [V] 1 [V]	Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird bei Spannungsereignissen mit mindestens einer Phase-Phase- oder Phase-Neutralleiterspannung außerhalb des konfigurierten normalen Betriebsspannungsbereiches aktiviert. Dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung wird deaktiviert, wenn die Spannung in den normalen Betriebsspannungsbereich zurückkehrt.
		Begrenzung Blindstrom 0 – 100 [% I _{max}] / 100 [% I _{max}] / 1	Die Blindstromkomponente der schnellen Fehlerstromeinspeisung wird begrenzt, um einen definierten Anteil der Wirkstromkomponente zu ermöglichen.
		Minimale Supportzeit 1000 – 15000 [ms] / 5000 [ms] / 10	Wenn durch einen Spannungssprung gemäß Formel (1) und das konfigurierte Totband aktiviert, wird die dynamische Netzstützung durch schnelle Fehlerstromeinspeisung nach Ablauf der minimalen Supportzeit deaktiviert.

10.4 Weitere netzunterstützende Funktionen, die bei Wirkleistung wirksam sind

10.4.1 Permanente Leistungsgradienten

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

Manche Netzanschlussregeln fordern, dass die vereinbarte Blindleistung von jedem Betriebspunkt der Anlage ohne Reduktion der tatsächlichen Wirkleistung geliefert werden muss. Da die KACO Geräte den vollen P-Q-Betriebsbereich haben, ist bei Betrieb mit maximaler Wirkleistung jedoch eine Wirkleistungsreduktion erforderlich, da keine Scheinleistungsreserve verfügbar ist. Durch die Einstellung von P_{lim} kann die maximale Wirkleistung begrenzt werden, um eine Scheinleistungs-

reserve herzustellen und um von jedem Wirkleistungsbetriebspunkt aus, die vereinbarte Blindleistung liefern zu können. Die Grafik P-Q-Betriebsbereich mit begrenzter Wirkleistung ($Q_{max}=S_{max} \neq P_{max}$) 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.

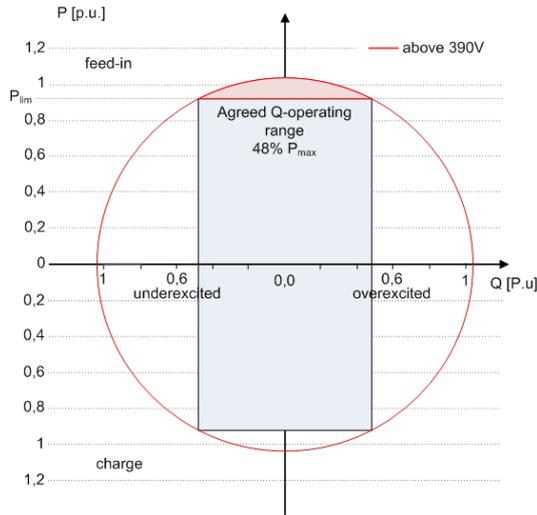


Abb. 51: P-Q-Betriebsbereich mit begrenzter Wirkleistung ($Q_{max}=S_{max} \neq P_{max}$) Speicherwechselrichter

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

Interne Leistungsbegrenzung	Parameter für externe Leistungsbegrenzung	Parameter für Leistungsbegrenzung
Status = Aktiv	Status = Aktiv	Parameter im SunSpec Model 123:
Maximum apparent power $S_{lim}=100000 VA$		„WMaxLimPct“ = 50% P_{lim} (ca. 40000 W)
Maximum active power $P_{lim} = 80%$ (ca. 80000 W)	AC fallback active power $P_{fb} = 75%$ P_{lim} (ca. 60000 W)	„WMaxLimPct_RvrtTms“ = 60s
	PT1 Settling time = 1s	„WMacLimPct_RmpTms“ = 2s
		„WMaxLim_Ena“ = 1

Tab. 7: Musterparameter zur Leistungsbegrenzung

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

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

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

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

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

$$\text{GradientWattPerMin} = \frac{\left(\frac{50\%}{100} \times 40000 W - 60000 W\right)}{2 s} \times 60 \times \frac{100}{100000 VA}$$

GradientWattPerMin = -600 % Slim /min

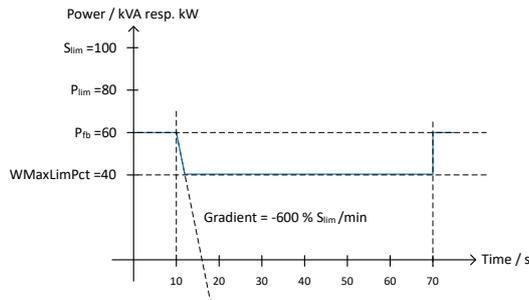


Abb. 52: Leistungsgradient gemäß Musterparameter und Berechnung

Für die Berechnung des Q Filter Parameter und $\cos \varphi$ Gradient gelten folgende Formeln:

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{\text{VArMaxPct}}{100} \times S_{lim} - Q_{actual} \right)}{\text{VArPct_RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{S_{lim}}$$

Abb. 53: Formel für Berechnung des Q-Filter Parameters

$$\text{GradientVArPerMin} = \frac{\left(\frac{\text{VArMaxPct}}{100} \times S_{lim} - Q_{actual} \right)}{\text{OutPFSet_RmpTms}} \times 60 \times \frac{100}{S_{lim}}$$

Abb. 54: Formel für Berechnung des $\cos \varphi$ Gradienten(interner Leistungsgradient)

10.4.1.1 Parameter für permanente Leistungsbegrenzung

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

10.4.2 Sanftanlauf / Hochlaufbegrenzung

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

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

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

10.4.2.1 Parameter für Sanftanlauf

Länder- spez. Ein- stellungen	Men ü- bene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü / Bedeutung
		 Leistungsrampe	 HINWEIS: Über die Leistungsrampe ist ein gemäßigtes hochfahren der Leistung möglich.
		Gradient  1 – 600 [% / min]	Steigung der Leistungsbegrenzung. Die maximale Leistungsbegrenzung erhöht sich auf 100% der nominellen Leistung mit der angegebenen Steigung.
		Leistungsrampe bei jeder Zuschaltung	Die Sanftanlauframpe wird für jeden Anschluss des Wechselrichters an das Netz aktiviert.
		Leistungsrampe bei erster Zuschaltung	Die Softstartrampe wird für den ersten Anschluss des Wechselrichters an das Netz an einem bestimmten Tag oder nach einem kompletten Neustart des Wechselrichters aktiviert (AC und DEC getrennt).
		Leistungsrampe nach Netzfehler	Die Softstartrampe wird für den Anschluss des Wechselrichters an das Netz nach Auslösung des internen Schnittstellenschutzes oder über den externen Netzschutzanschluss (Leistungsschutz) aktiviert.

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 Fehlauflösungen 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 100ms, weit unter 1000ms.

- Die Anzahl der parallelgeschalteten 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 Wiedereinschaltbedingungen 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.



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 9.3.2 ▶ Seite 42]
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 Spannungsfreiheit prüfen

Spannungsfreiheit prüfen

- ⊖ Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abgeschaltet.
 - ⊖ Gerät am externen DC-Trennschalter abgeschaltet.
 - ⊖ Gehäusetüre entriegelt und geöffnet.
1. Geräteversion L und XL: Spannungsprüfer Kontaktspitzen am +Pol und -Pol der DC-Klemme durch die beiden vorgesehenen Bohrungen mit Kontaktschutz in der Schutzabdeckung an die Kontakte heranführen.
 2. Spannungsfreiheit prüfen.
 3. Geräteversion L und XL: Spannungsprüfen Kontaktspitzen am +Pol der DC-Klemme Geräteseitig und +Pol der DC-Klemme Batterieseitig durch die beiden vorgesehenen Bohrungen mit Kontaktschutz in der Schutzabdeckung an die Kontakte heranführen.
 4. Spannungsfreiheit an Sicherung prüfen.
- ⇒ Bei sichergestellter Spannungsfreiheit kann Schutzabdeckung geöffnet werden.
1. Geräteversion B und M: Spannungsprüfer Kontaktspitzen am +Pol und -Pol der DC-Klemme durch die beiden vorgesehenen Bohrungen im Berührschutz an die Kontakte heranführen.
 2. Spannungsfreiheit prüfen.
 3. Geräteversion M: Spannungsprüfen Kontaktspitzen am +Pol der DC-Sicherungsklemme Geräteseitig und +Pol der DC-Sicherungsklemme Batterieseitig durch die beide vorgesehenen Langlöcher im Berührschutz an die Kontakte heranführen.
 4. Spannungsfreiheit prüfen
- ⇒ Bei sichergestellter Spannungsfreiheit kann der Berührschutz geöffnet werden.

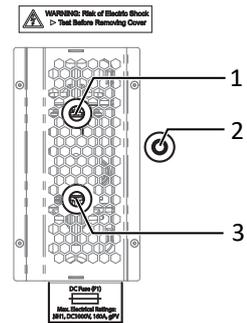


Abb. 55: Spannungsfreiheit sicherstellen

- 1 DC+ Klemme Geräteseitig
- 2 DC- Klemme
- 3 DC+ Klemme Batterieseitig

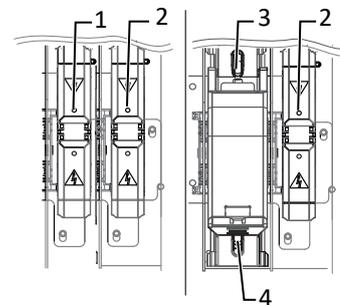


Abb. 56: Spannungsfreiheit sicherstellen: Basic, M-Version

- 1 DC+ Klemme
- 2 DC- Klemme
- 3 DC+ Sicherungsklemme (Geräteseitig)
- 4 DC+ Sicherungsklemme (Batterieseitig)



⚠ 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.

11.3 Reinigung

11.3.1 Gehäuse reinigen



GEFAHR

Lebensgefahr durch eindringende Flüssigkeit

Schwere Verletzungen oder Tod durch Eindringen von Feuchtigkeit.

1. Nur trockene Gegenstände zum Reinigen des Gerätes verwenden.
2. Das Gerät nur von außen reinigen.

VORSICHT

Beschädigung der Gehäuseteile bei Einsatz von Reinigungsmitteln!

1. Falls das Gerät verschmutzt ist, reinigen Sie das Gehäuse, die Kühlrippen, den Gehäusedeckel, das Display und die LEDs ausschließlich mit Wasser und einem Tuch.

VORSICHT

Beschädigung des Geräts bei Reinigung!

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

11.3.2 Kühlkörper reinigen



HINWEIS

Beachten Sie unsere Service und Garantiebedingungen auf unserer Homepage.

- ✓ Die Reinigungsintervalle müssen den Umgebungsbedingungen des Installationsortes angepasst werden.
- 1. In sandiger Umgebung empfehlen wir eine ¼ jährlichen Reinigung der Kühlkörper und Lüfter.

- ⊖ Bei starker Verschmutzung des Kühlkörpers, empfehlen wir eine vorübergehende Demontage des Lüfters.
- ⊖ Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ⊖ Zum Reinigen, geeigneten Bürste (120x35 mm) und (25x4mm) bereit halten.
 1. Freiraum zwischen Abdeckung und Kühlkörper mit gewählter Bürste reinigen.
 2. Kühlkörper mit einer gewählten Bürste reinigen.

HINWEIS: Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel und achten Sie drauf, dass keine Flüssigkeiten auf andere Bauteile gelangen.
- ⇒ Reinigung durchgeführt – Gegebenfalls demontierte Lüfter montieren.

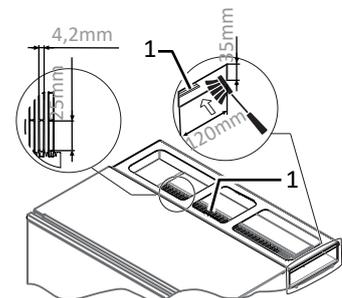


Abb. 57: Kühlrippen reinigen

1 Kühlkörper

- Bei starker Verschmutzung des Kühlkörpers, empfehlen wir eine vorübergehende Demontage des Lüfters.
- Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 1. Freiraum zwischen Kühlkörper mit geeigneter Bürste reinigen.
 - **HINWEIS: Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel und achten Sie drauf, dass keine Flüssigkeiten auf andere Bauteile gelangen.**
- ⇒ Reinigung durchgeführt – Gegebenfalls demontierte Lüfter montieren.

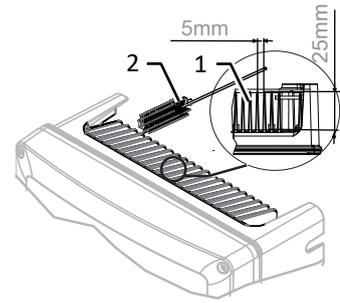


Abb. 58: Kühlrippen reinigen

- 1 Kühlkörper / Freiraum zwischen Kühlkörper
- 2 Bürste (max. Drahtdurchmesser 3 mm)

11.4 Lüfter ersetzen

Lüfter demontieren

- Strom- und Spannungsfreiheit am Gerät sichergestellt.
- 1. Warten bis sich beide Lüfter nicht mehr drehen.
- 2. Befestigung für Lüfter-Schutzgitter demontieren [X_{T_20} & W₇].
- 3. Befestigung für Lüfter demontieren und Lüfter vorsichtig nach unten abnehmen [X_{T_20} & W₇].
- 4. Anschlussstecker für abgenommenen Lüfter im Innenraum des Gehäuses vorsichtig abziehen.
- 5. Lüfter aus Bodenblech entfernen.
- ⇒ Austauschlüfter einbauen.

Lüfter einbauen

- Sie haben den defekten Lüfter demontiert.
- **HINWEIS: Bei dem Einbau die korrekte Lage des Lüfters beachten!**
- 1. Anschlussstecker in den Innenraum des Gehäuses an die vorgesehene Anschlussbuchse einstecken.
- 2. Austauschlüfter in das Bodenblech einsetzen.
- 3. Befestigung für Lüfter an das Bodenblech montieren [X_{T_20} /  2,5 Nm].
- 4. Befestigung für Lüfter-Schutzgitter montieren [X_{T_20} & W₇ /  2,5 Nm].
- 5. Bei Bedarf weiteren Lüfter einsetzen.
- ⇒ Gerät einschalten [Siehe Kapitel 8 ▶ Seite 30].

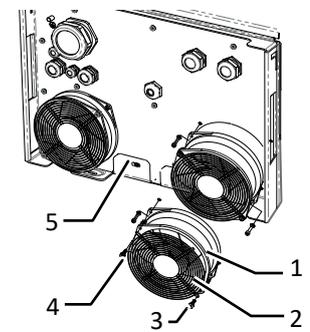


Abb. 59: Lüfter demontieren

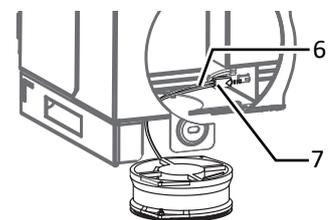


Abb. 60: Lüfterstecker abziehen

- 1 Lüfter
- 2 Lüfter-Schutzgitter
- 3 Befestigung für Schutzgitter
- 4 Befestigung für Lüfter
- 5 Bodenblech
- 6 Anschlussstecker
- 7 Anschlussbuchse

11.5 Abschalten für Wartung / Störungsbeseitigung



⚠ 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.

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

1. Befolgen Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens.

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.

11.6 DC-Sicherung ersetzen



⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag durch spannungsführende Teile unter Schutzabdeckung.

Eine Demontage der Schutzabdeckung kann im Betrieb zu lebensgefährlichen Folgen durch spannungsführende Bauteile führen.

1. Vor entfernen der DC-Schutzabdeckung - Strom- und spannungsfrei des Gerätes sicher stellen [Siehe Kapitel 11.1 ▶ Seite 73].
2. DC-Schutzabdeckung nur an den 4 Schrauben demontieren und montieren.

⌚ DC-Spannungsfreiheit sicher gestellt.

1. Variante L, XL: Schutzabdeckung über 4 Schrauben lösen und beiseite legen [✗ T15].
2. Variante M: Berührschutz am Sicherungshalter aufklappen.
3. DC-Sicherung (F1) mit NH-Aufsteckgriff aus den Klemmen herausnehmen.
4. Neue spezifizierte DC-Sicherung mit dem NH-Aufsteckgriff in den Sicherungshalter einstecken [Baugröße L65 mm].
5. Variante L, XL: Schutzabdeckung einsetzen und über 4 Schrauben befestigen [✗ T15 / m 2,3 Nm].
6. Variante M: Berührschutz am Sicherungshalter zu klappen.
7. DC-Sicherung ersetzt. Mit dem Anschluss der Batterie fortfahren.

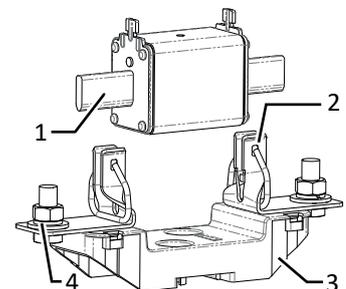


Abb. 61: DC-Sicherung einlegen

- 1 DC-Sicherung (F1)
- 2 Klemmen
- 3 DC-Sicherungshalter
- 4 DC-Anschluss

11.7 Störungen

11.7.1 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 des Systemintegrators benachrichtigt werden.
2. Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.



HINWEIS

Bei Stromausfall warten, bis die Anlage automatisch wieder anfährt. Bei längerem Ausfall ihre Elektrofachkraft benachrichtigen.

11.7.2 Störung beheben

Störung	Mögliche Ursache	Erklärung/Behebung	von
Das Display hat keine Anzeige und die LEDs leuchten nicht	Netzspannung nicht vorhanden	› Prüfen, ob die AC-Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt (siehe Technische Daten)	E
		Bitte ihren Systemhersteller benachrichtigen.	E
Das Gerät beendet kurz nach dem Einschalten die Batterieladung bzw. -entladung.	Defektes Netztrennrelais im Gerät.	Falls das Netztrennrelais defekt ist, erkennt das Gerät diesen Fehler während des Selbsttests.	K
		Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den Systemhersteller beziehen. Bitte ihren Systemhersteller benachrichtigen.	K
Gerät ist aktiv aber nicht mit dem Netz verbunden. Am Display wird eine Netzstörung angezeigt.	Ladung - bzw. Entladung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen.	Aufgrund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete das Gerät den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		› Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“).	E
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.	Sicherung gemäß Kapitel 7.2.1 Anforderung an Zuleitungen und Sicherungen wählen.	
Netzsicherung löst aus.	Hardwareschaden am Gerät.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn das Gerät in den Lade- bzw. Entladebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardware Schaden des Gerätes vor. Service des Systemherstellers benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	E

Störung	Mögliche Ursache	Erklärung/Behebung	von	
Gerät ist aktiv, aber nicht mit dem Netz verbunden. Displayanzeige : "Warten auf Einspeisen"	Batteriespannung zu gering; Netzspannung oder Batteriespannung instabil.	Die Batteriespannung ist zu gering um sich mit dem Netz zu verbinden. Vor dem Einspeisevorgang prüft das Gerät die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.		
		› Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	E	
	Das Gerät bekommt vom EMS keinen Startbefehl. Notwendige Parameter sind noch nicht vom EMS an das Gerät gesendet worden.	Batterie ist tiefenentladen. Hersteller der Batterie benachrichtigen um Batterie zu testen.		B
		Zum Betrieb des Gerätes ist ein EMS notwendig, das den bidirektionalen Einspeise-Wechselrichter steuert sowie Leistungsvorgaben an das Gerät übermittelt.		
		Verbindung des Gerätes zum EMS überprüfen.	E	
		Service des Systemherstellers benachrichtigen um EMS zu testen.	B	
Geräusentwicklung des Gerätes.		Bei besonderen Umgebungsbedingungen können die Geräte Geräusche verursachen bzw. können Geräusche hörbar sein. Netzbeeinflussung bzw. Netzstörung verursacht durch besondere Verbraucher (Motoren, Maschinen etc.), die am selben Netzpunkt angeschlossen sind oder sich räumlich in der näheren Umgebung (Nachbarschaft) befinden.. Bei bestimmten Netzverhältnissen können sich zwischen dem Eingangsfiler des Gerätes und dem Netz Resonanzen bilden, die auch bei abgeschaltetem Gerät hörbar sein können. Diese Geräusentwicklungen beeinträchtigen den Betrieb nicht. Sie führen nicht zu Leistungsminderung, Ausfall, Schädigung oder Verkürzung der Lebensdauer der Geräte. Für Personen mit sehr empfindlichem Gehör (insbesondere Kinder) ist die Betriebsfrequenz des Gerätes von ca. 17 kHz durch ein hochfrequentes Summen hörbar.		
		› Keine Aktion.		
Trotz Leistungsanforderung Lädt bzw. Entlädt das Gerät die Batterie nicht mit der geforderten Leistung	Gerät ist zu heiß und regelt die Leistung ab.	Wegen zu hohen Temperaturen im Geräteinneren hat das Gerät abgeregelt, um einen Geräteschaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab.		
		› Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen.	B	
		› Fremdstoffe entfernen, die auf dem Gerät liegen.	B	
		› Kühlrippen säubern	E	
	Gerät regelt zum Schutz der Batterie ab.	Beim Überschreiten des durch das EMS parametrieren max. Lade- bzw. Entladestroms sowie Überschreiten der Entladeschluss- bzw. Ladeschlussspannung regelt das Gerät ab, um die Batterie zu schützen.		
		Keine Aktion		
DC-Sicherung löst aus.	DC-Sicherung ist zu gering ausgelegt.	Bei hohen Lade- bzw. Entladeleistungen überschreitet der DC-Strom den Auslösewert der DC-Sicherung.		
		Sicherung gemäß Kapitel 7.2.1 Anforderung an Zuleitungen und Sicherungen wählen.	E	
	Hardwareschaden am Gerät	Löst die DC-Sicherung sofort aus, wenn das Gerät mit der Batterie verbunden wird, liegt vermutlich ein Hardwareschaden vor.		
		Bitte ihren Systemhersteller benachrichtigen um die Hardware zu testen.	B	

Tab. 8: Störungsbeseitigung

B=Aktion des Betreibers; E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen! ; K= Gekennzeichnete Arbeiten darf nur der Systemintegrator ausführen!

11.8 Störmeldungen

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

LED Störung (rot)	Status	Erklärung	LED
	FS (Fehlerstatus)	<ul style="list-style-type: none"> – Das Störrelais hat geschaltet. – Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet. 	An
	BS (Betriebsstatus)	<ul style="list-style-type: none"> – Das Störrelais fällt wieder ab. – Das Gerät speist nach einer länderspezifische definierten Zeit wieder ein. 	Aus

11.9 Störungsbeseitigung



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).

11.9.1 Unregelmässige Fehler



HINWEIS

Bei unregelmäßig auftretendem Fehler, benötigt unser Service-Mitarbeiter das auf dem Gerät hinterlegte Service Paket. Dieses müssen Sie unter dem Service Menüeintrag – Servicepaket exportieren- downloaden und zu-senden. Servicepaket exportieren

12 Außerbetriebnahme und Demontage

12.1 Gerät abschalten



⚠️ WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile

Gehäuseteile können im Betrieb heiß werden.

1. Im Betrieb nur den Gehäusedeckel des Gerätes berühren.

1. Gerät an externem DC-Trennschalter abschalten.
2. AC- und DC-Spannungsfreiheit mit Zangenamperemeter prüfen.
⇒ Spannungsfreiheit sicherstellen.
⇒ Gerät kann deinstalliert werden.

12.2 Anschlüsse abklemmen

12.2.1 AC-Anschluss

⊖ AC-/DC-Spannungsfreiheit sicher gestellt.

1. Gehäusetüre entriegeln und öffnen.
2. Leitungen (L1/L2/L3/N/PEN) von AC-Anschlussklemme lösen [✂️T_45].
3. PE-Leitung von Erdungsbolzen lösen [✂️T_20].
4. Kabelverschraubung lösen und Leitungen durch Kabelverschraubung herausziehen [✂️W_36].

1. Gehäusetüre entriegeln und öffnen.
2. Leitungen (L1/L2/L3/N/PEN) von AC-Anschlussklemme lösen [✂️T_45].
3. PE-Leitung von Potentialausgleich ihrer Blitzschutzanlage lösen.
4. Kabelverschraubung lösen und Leitungen durch Kabelverschraubung herausziehen [✂️W_68].

12.2.2 DC-Anschluss

⊖ AC-/DC Spannungsfreiheit sichergestellt.

1. Variante L, XL: Schutzabdeckung über die 4 Schrauben lösen und auf die Seite legen [✂️T15]
2. Variante B, M: Berührungsschutz an DC+ und DC- Klemme aufklappen.
3. DC Leitungen an DC+ und DC- Klemme lösen [✂️W_ws_17 (M, L, XL) ✂️W_ws_13 (B)].
4. Kabelverschraubung lösen und DC-Leitung durch Kabelverschraubung ziehen [✂️W_ws36]
5. Variante B, M: Berührungsschutz am DC+ und DC- Klemme montieren.
6. Variante L, XL: Schutzabdeckung aufsetzen und mit den 4 Schrauben befestigen [✂️T15 / 🔧 2,3 Nm]

12.3 Gerät deinstallieren



⚠️ GEFAHR

Gefährliche Spannung durch zwei Betriebsspannungen

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



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

⊖ Gerät abgeschaltet und Spannungsfreiheit festgestellt.

- ↪ AC-Leitung abgeklemmt [Siehe Kapitel 12.2.1 ▶ Seite 81].
- ↪ DC Anschluss abgeklemmt [Siehe Kapitel 12.2.2 ▶ Seite 81].
- 1. Kabelverschrauben für Ethernet-Leitungen lösen und Dichteinsatz herausnehmen [XW_29].
- 2. Kabelverschrauben für Signal-Leitungen lösen [XW_20].
- 3. Kabelbinder an den Gewindestegbolzen entfernen.
- 4. Stecker von der Kommunikationsplatine abziehen.
- 5. Schnittstellen-Leitungen aus dem Gerät herausziehen.
- ⇒ 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

- ↪ 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 13]

- ↪ Gerät verpackt.

☞ Gerät an einem trockenen Ort, entsprechend dem Umgebungstemperaturbereich lagern [Siehe Kapitel 4.3 Seite 13].

13 Entsorgung



VORSICHT

Umweltschäden bei nicht sachgerechter Entsorgung

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

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

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

14 Service und Garantie

Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten des Energiespeichersystems.

15 Anhang

15.1 EU-Konformitätserklärung

Name und Anschrift des Herstellers	KACO new energy GmbH Werner-von-Siemens-Allee 1 74172 Neckarsulm, Deutschland	
Produktbezeichnung	Bidirektionaler Einspeise-Wechselrichter	
Typenbezeichnung	blueplanet gs 50.OTL3-S B1 WM OD IIGB	[1001742]
[KACO Art. Nr.]	blueplanet gs 50.OTL3-S B1 WM OD IIGM	[1001743]
	blueplanet gs 50.OTL3-S B1 WM OD IIGL	[1001732]
	blueplanet gs 50.OTL3-S B1 WM OD IIGX	[1001741]

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 Verträglichkeit“	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005+AC:2005
	Störaussendung
	EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 + AC:2012 EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 55011:2016+A1:2017 group 1, Class B EN 55011:2016/A11:2020
	Netzurückwirkungen
	EN 61000-3-11:2000 EN 61000-3-12:2011
2011/65/EU	RoHS
„Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten“	EN IEC 63000:2018 (Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe)

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

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

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

