SUNGROW

Benutzerhandbuch



SH3K6 / SH4K6

Netzgekoppelter Hybrid-Wechselrichter

SH3.6_4.6K-UDE-Ver12-202003 Version: 1.2

Zu diesem Handbuch

Anwendbarkeit

Dieses Handbuch gilt für Wechselrichter der folgenden Typen:

- SH3K6
- SH4K6

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an:

- Qualifiziertes Personal, das für die Installation und Inbetriebnahme des Wechselrichters verantwortlich ist; und
- Eigentümer von Wechselrichtern, die ihn über das LCD-Bedienfeld bedienen.

Hinweise zu diesem Handbuch

Lesen Sie dieses Handbuch und alle zugehörigen Unterlagen bitte aufmerksam durch, bevor Sie Arbeiten am Wechselrichter vornehmen. Die Unterlagen müssen sorgfältig aufbewahrt werden und jederzeit zur Verfügung stehen.

Alle Rechte an den Inhalten des Handbuchs hält Sungrow Power Supply Co., Ltd. (nachstehend „SUNGROW“). Kein Teil dieser Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von SUNGROW in keiner Form verändert, verbreitet, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Die Inhalte dieses Handbuchs werden aufgrund von Produkt-Weiterentwicklungen ggf. regelmäßig aktualisiert oder überarbeitet. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können ohne Ankündigung geändert werden. Das neueste Handbuch ist über www.sungrowpower.com erhältlich.

Symbole

Sicherheitshinweise sind durch folgende Symbole hervorgehoben:

Symbol	Erläuterung
	Weist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird.
	Weist auf eine Gefahr mit einem mittleren Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.
	Weist auf eine Gefahr mit einem nierdgen Risiko hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu kleinen oder zu leichten Verletzungen führen kann.
HINWEIS	Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Schäden am Gerät oder Eigentum führen kann.
	Zeigt zusätzliche Informationen an, betont Inhalte oder gibt Tipps, die hilfreich sein können, z.B. um Ihnen zu helfen, Probleme zu lösen oder Zeit zu sparen.

Inhalt

Zu diesem Handbuch I
1 Sicherheit 1
2 Die Systemlösung 7
2.1 Das PV-Energiespeichersystem System (PV ESS) 12
2.2 Bestehende PV-Systeme nachrüsten 14
3 Funktionsbeschreibung 16
3.1 Sicherheitsfunktion 16
3.1.1 Schutzeinrichtungen 16
3.1.2 Erdschluss-Alarm 16
3.1.3 SPI und Autotest (nur Italien) 17
3.2 Energieumwandlung und Energiemanagement 17
3.2.1 Leistungsminderung 17
3.2.2 Regulärer Betriebsspannungsbereich 19
3.2.3 Regulärer Betriebsfrequenzbereich 20
3.2.4 Wirkleistungsregelung 22
3.2.5 Blindleistungsregelung 23
3.2.6 Lastregelung 24
3.3 Batteriemanagement 24
3.3.1 Ladevorgang 25
3.3.2 Entladevorgang 26
3.3.3 Batteriewartung 27
3.3.4 Batterietemperaturfühler (PT1000) 27
3.4 Kommunikation und Konfiguration 27
4 Auspacken und Lagerung 29
4.1 Auspacken und Prüfung des Lieferumfangs 29
4.2 Lieferumfang 30
4.3 Lagerung des Wechselrichters 31
5 Mechanische Befestigung 32

5.1 Sicherheit bei der Montage 32
5.2 Anforderungen an den Montageort 32
5.3 Werkzeuge 34
5.4 Installation des Wechselrichters 36
5.5 Erdung des Wechselrichters 37
5.6 Installation des Smart Energy Meter 38
6 Elektrische Anschlüsse 39
6.1 Beschreibung der Anschlussklemmen 39
6.2 Anschluss des Stromzählers 41
6.3 Netzanschluss 45
6.3.1 Zusammenbau des AC-Anschlusses 45
6.3.2 Installation des AC-Anschlusses 46
6.4 PV-Anschluss 47
6.4.1 Konfiguration des PV-Eingangs 47
6.4.2 Anschluss des Wechselrichters an die PV-Anlage 49
6.5 Anschluss der Kommunikationskabel 51
6.5.1 Ethernet-Anschluss 52
6.5.2 WLAN-Anschluss 54
6.6 Batterieanschluss 55
6.6.1 Anschluss des Stromkabels 55
6.6.2 Anschluss des CAN-Kabel 56
6.6.3 Anschluss des Temperaturfühlers 57
6.7 DO-Anschluss 59
7 Inbetriebnahme 61
7.1 Inspektion vor der Inbetriebnahme 61
7.2 Einführung: Tasten 61
7.3 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme 62
7.4 Ergebnisüberprüfung 67
7.4.1 Installation und Anschluss des Stromzählers 67
7.4.2 Batteriedaten 70
7.4.3 Systemzeit 70
8 Fehlersuche und Wartung 72

8.1 Fehlersuche 72
8.1.1 LED-Kontrollleuchte 72
8.1.2 Fehler in der App oder am LCD-Bildschirm 72
8.2 Wartung 84
8.2.1 Routinemäßige Wartungsarbeiten 84
8.2.2 Austausch der Knopfzelle 84
9 Außerbetriebnahme des Systems 86
9.1 Außerbetriebnahme des Wechselrichters 86
9.2 Außerbetriebnahme der Batterie 87
10 Anhang II: LCD-Betrieb 89
10.1 Hauptbildschirm 89
10.2 Aufbau des LCD-Menüs 91
10.3 Den Wechselrichter starten und stoppen 92
10.4 Fortgeschrittene Einstellungen 93
10.4.1 Passworteingabe 93
10.4.2 Hinzufügen des bestehenden Systems 93
10.4.3 Einstellen des Batterietyps 94
10.4.4 Einstellen der Batterie-Nutzungsdauer 95
10.4.5 Einstellen der erzwungenen Ladung 95
10.4.6 Einstellen der Schutzparameter 96
10.4.7 Einstellen der Blindleistungsregelung 97
10.4.8 Einstellen der Wirkleistungsregelung 97
10.4.9 Einstellen der Laststeuerung 97
10.4.10 Einstellen der Kommunikationsparameter 99
10.4.11 Testen von Erdfehlern 100
10.4.12 Einstellung des PT1000-Schalters 100
10.4.13 Werkseinstellungen 100
10.5 Einstellen der Zeit 101
10.6 Einstellen des Ländercodes 101
10.7 Aufrufen der Fehlercodes 102
11 Anhang IV: Leistungsverhalten 104
11.1 Für alle Länder, außer Italien 104

11.1.1 “*Qt*”-Modus 104
11.1.2 *“Q(P)”*-Modus 104
11.1.3 “*Q(U)*”-Modus 105
11.1.4 Überfrequenz-Reaktion 107
11.2 Für Italien (“IT”) 108
11.2.1 “*Qt*”-Modus 108
11.2.2 *“Q(P)”*-Modus 108
11.2.3 “*Q(U)*”-Modus 109
11.2.4 Volt-watt-Reaktion 110
11.2.5 Frq-Watt-Reaktion 110
11.2.6 Schnittstellen-Schutzsystem (SPI) 112
12 Anhang V: Technische Daten 116
12.1 Wechselrichter 116
12.2 Energiezähler 118
12.3 Qualitätssicherung 118
12.4 Kontaktinformationen 120

1 Sicherheit

Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieser Wechselrichter wurde streng nach internationalen Sicherheitsbestimmungen entwickelt und geprüft. Lesen Sie alle Sicherheitshinweise sorgsam durch, bevor Sie mit der Arbeit beginnen, und beachten Sie sie immer während der Arbeit am oder mit dem Wechselrichter.

Die unsachgemäße Bedienung oder Arbeit mit dem Gerät kann folgende Konsequenzen nach sich ziehen:

- Verletzung oder Tod des Betreibers oder Dritter; oder
- Schäden am Wechselrichter und sonstigen Einrichtungen des Benutzers oder Dritter.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannung!

PV-Strings wandeln Sonneneinstrahlung in elektrische Energie und können eine lebensgefährliche Spannung erzeugen und einen Stromschlag verursachen.

Die Verdrahtung der PV-Paneele darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

HINWEIS

Alle elektrischen Verbindungen müssen den lokalen und nationalen Normen entsprechen.

Der Wechselrichter darf nur nach Genehmigung durch die lokale Versorgungsnetzgesellschaft mit dem Stromnetz verbunden werden.

Wechselrichter

Ein Warnschild und ein Typenschild sind an der Seite des Wechselrichters angebracht.

Symbol	Beschreibung
	Den Wechselrichter for Servicearbeiten von allen externen Spannungs- und Stromquellen trennen!
	Lebensgefahr: Spannungsführende Bauteile frühestens 10 Minuten nach dem Freischalten berühren!
	Verbrennungsgefahr durch über 60 °C heiße Oberflächen!
	Lebensgefahr durch hohe Spannungen! Inbetriebnahme, Öffnen des Gehäuses sowie Servicearbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
	Vor sämtlichen Arbeiten am Wechselrichter alle mitgelieferte Dokumentation lesen!
	Entsorgen Sie den Wechselrichter nicht im Hausmüll.
	Der Wechselrichter verfügt über keinen Transformator.
	TÜV-Prüfzeichen.
	CE-Zeichen.

* Im Auslieferzustand befinden sich englischsprache Warnhinweise auf dem Gerät. Warnhinweise in weiteren Sprachen liegen bei und können nach Bedarf aufgebracht werden.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag an spannungsführenden Teilen

- Öffnen Sie das Gehäuse nicht, wenn der Wechselrichter in Betrieb ist. Durch das nicht autorisierte Öffnen verfallen sämtliche Garantie- und Gewährleitungsansprüche und in den meisten Fällen endet auch die Betriebserlaubnis.
- Wenn der Gehäusedeckel abmontiert ist, kann es zu Kontakt mit spannungsführenden Teilen kommen, was zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen führen kann.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag aufgrund von Beschädigungen am Wechselrichter

- Nehmen Sie den Wechselrichter nur dann in Betrieb, wenn er technisch in einem einwandfreien und sicheren Zustand ist.
- Das Betreiben eines beschädigten Wechselrichters kann gefährliche Situationen herbeiführen, die den Tod oder ernsthafte Verletzungen durch Stromschlag zur Folge haben können.

⚠ WARNUNG

Es besteht die Gefahr von Verletzungen oder Schäden am Wechselrichter

Ziehen Sie die PV-Steckverbinder, den AC-Stecker oder die Batterieanschlüsse nicht heraus, während der Wechselrichter läuft. Machen Sie zuerst das Gerät stromlos, indem Sie es von allen Spannungsquellen trennen. Warten Sie 10 Minuten, bis die internen Kondensatoren entladen sind. Vergewissern Sie sich vor dem Herausziehen eines Steckers, dass keine Spannung oder Strom vorhanden sind.

⚠ WARNUNG

Alle Warnhinweise und Typenschilder am Gehäuse des Wechselrichters

- müssen deutlich sichtbar sein und
- dürfen nicht entfernt, abgedeckt oder überklebt sein.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Teile

Berühren Sie während des Betriebs keine heißen Geräteteile (wie z. B. den Kühlkörper). Berühren Sie ausschließlich das LCD-Bedienfeld und den DC-Lasttrennschalter!

HINWEIS

Die Ländereinstellung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Eine nicht autorisierte Änderung der Ländereinstellung kann einen Verstoß gegen die Typenzertifikatskennzeichnung darstellen.

Risiko einer Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung.

Der Wechselrichter kann durch Berühren der elektronischen Komponenten beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit dem Wechselrichter Folgendes:

- **Vermeiden Sie unnötige Berührung und**
- **legen Sie ein Erdungsarmband an, bevor Sie irgendwelche Anschlüsse berühren.**

Batterien

⚠ GEFAHR

Batterien liefern elektrische Energie, die zu Verbrennungen führen bzw. eine Brandgefahr darstellen können, wenn ein Kurzschluss entsteht oder sie falsch installiert sind.

Die Batterieklemmen und Kabel im Wechselrichter führen lebensgefährliche Spannungen. Berührungen dieser Klemmen oder Kabel können ernsthafte oder gar tödliche Verletzungen hervorrufen.

⚠ WARNUNG

Sorgen Sie dafür, dass die Blei-Säure-Batteriesysteme ausreichend belüftet sind, um der Entstehung von Flammen und Funken durch explosives Wasserstoffgas, das die Batterien freisetzen, vorzubeugen.

Aufgrund der Gefahren von Wasserstoffgas und Batteriesäure sind folgende Maßnahmen notwendig:

- **Stellen Sie die Batterien gemäß den örtlichen Bestimmungen in einem eigens ausgewiesenen Bereich auf.**
- **Schützen Sie das Gehäuse vor Beschädigung.**
- **Öffnen Sie das Batteriemodul nicht und verformen Sie es nicht.**
- **Tragen Sie bei der Arbeit an Batterien geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie Gummihandschuhe, Gummistiefel und eine Schutzbrille.**
- **Spülen Sie Säurespritzer gründlich über längere Zeit mit klarem Wasser ab und erwägen Sie, einen Arzt aufzusuchen.**

HINWEIS

Unsachgemäße Einstellungen oder Wartungsarbeiten können die Batterie dauerhaft schädigen.

Falsche Wechselrichter-Parameter führen zu vorzeitiger Alterung der Batterien.

Energiezähler

⚠ GEFAHR

Tödliche Spannungen und Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- **Verwenden Sie das Strommessgerät nur in einer trockenen Umgebung und halten Sie es von Flüssigkeiten fern.**
- **Installieren Sie das Strommessgerät nur im Schaltschrank und stellen Sie sicher, dass die Anschlussbereiche für die Leitung und die Neutralleiter hinter einer Abdeckung liegenoder einen Kontaktschutz haben.**
- **Installieren Sie einen externen Trennschalter zwischen dem Strommessgerät und dem Netzanschluss. Der externe Trennschalter muss in der Nähe des Strommessgeräts liegen und leicht zugänglich sein.**
- **Trennen Sie das Strommessgerät vor der Reinigung von den Spannungsquellen. Das Strommessgerät darf nur mit einem weichen Tuch gereinigt werden.**

⚠ WARNUNG

Brandgefahr

Wenn eine Sicherung fehlt oder falsch ist, kann ein Brand verursacht werden, wenn ein Fehler auftritt. Dies kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Schützen Sie die AC-Versorgungsphase des Strommessgeräts mit einer Sicherung oder einem Haupt-/Selektiv-Leistungsschalter, max. 100 A für Einphasiges Strommessgerät und max. 65 A für Dreiphasiges Strommessgerät.

Fertigkeiten von qualifiziertem Personal

Qualifiziertes Personal muss die folgenden Fertigkeiten haben:

- Schulung in der Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Anlage sowie im Umgang mit Gefahren;

- Kenntnis des Handbuchs und anderer zugehöriger Dokumente; und
- Kenntnis der örtlichen Bestimmungen und Verordnungen.

2 Die Systemlösung

WARNUNG

Der Wechselrichter darf ausschließlich mit PV-Strings der Schutzklasse II gemäß IEC 61730, Anwendungsklasse A, verwendet werden. Es ist nicht gestattet, den positiven oder negativen Pol des PV-Strings zu erden. Der Wechselrichter kann dadurch zerstört werden.

Schäden am Produkt aufgrund einer fehlerhaften oder beschädigten PV-Anlage sind durch die Gewährleistung nicht abgedeckt.

Jede Verwendung, die nicht der hier (in diesem Kapitel) beschriebenen entspricht, ist untersagt.

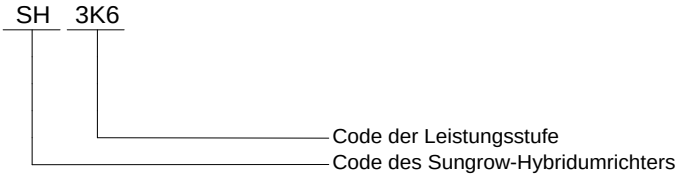
HINWEIS

Bei einem TT-Versorgungsnetz muss die Spannung zwischen Nullleiter und Erdung kleiner sein als 30 V.

Der SH3K6 / SH4K6 ist ein einphasiger, Hybrid-Wechselrichter für netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen. Mit dem integrierten Energiemanagementsystem (EMS) steuert der Wechselrichter den Energiefluss und optimiert ihn, um den Eigenverbrauch des Systems zu verbessern.

Wechselrichter

Die Typenbeschreibung lautet wie folgt:



Tab. 2-1 Beschreibung der Leistungsstufe

Typ	Nennausgangsleistung	Netznennspannung
SH3K6	3680 W	230 V AC (einphasig)
SH4K6	4600 W	

Die nachstehende Abbildung zeigt das Erscheinungsbild des Wechselrichters

zum Nachschlagen. Das gelieferte Gerät kann von dieser Abbildung abweichen.

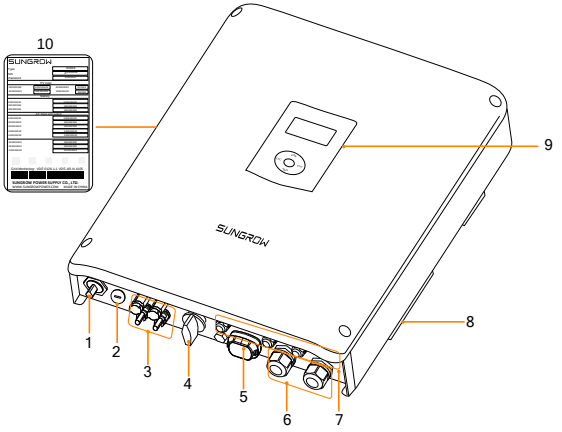


Fig. 2-1 Das Erscheinungsbild des Wechselrichters.

Pos.	Name	Beschreibung
1	AC-Netz	AC-Anschlussklemme für das Versorgungsnetz.
2	Backup Strg.	Reserviert.
3	PV-Anschlüsse	Positive und negative DC-Eingangssteckverbinder.
4	DC-Lasttrennschalter	Zum sicheren Abtrennen des Gleichstroms.
5	Wi-Fi-Anschluss	Zum Anschluss des Wi-Fi-Moduls (optional).
6	Batterieanschluss	BAT+ und BAT-.
7	Anschluss der Kommunikationskabel	RS485, Ethernet, CAN, AI, DI und DO.
8	Zweiter Schutzleiteranschluss	Zur verlässlichen Erdung.
9	LCD-Bedienfeld	Über das Display und vier Tasten kann auf aktuelle Betriebsdaten zugegriffen oder eine Änderung der Wechselrichtereinstellungen vorgenommen werden.
10	Typenschild	Identifizieren Sie das Produkt, einschließlich SN, Passwort, technische Daten, Zertifizierungen usw.

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen des Wechselrichters.

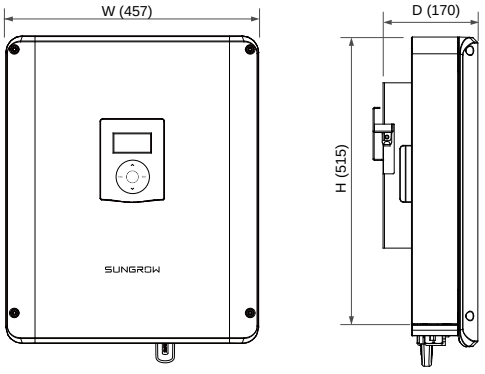


Fig. 2-2 Außenabmessungen (Einheit: mm)

Das LCD-Anzeigefeld bestehend aus einer Anzeige und vier Tasten an der Vorderseite.

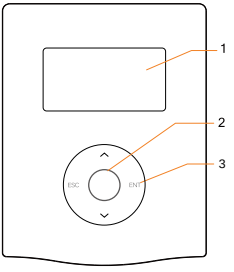


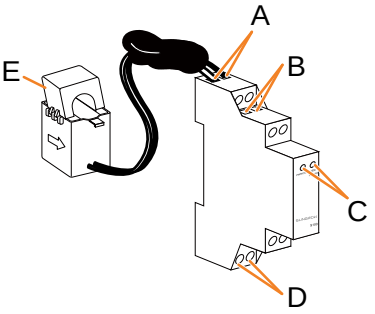
Fig. 2-3 LCD-Anzeigefeld

Pos.	Name	Beschreibung
1	LCD-Bildschirm	Anzeige von und Zugriff auf aktuelle Betriebsdaten oder Änderung der Wechselrichtereinstellungen.
2	Anzeige	Die Anzeige kann grün und rot sein, der Benutzer kann daran den Betriebszustand erkennen. Detaillierte Definitionen: siehe **Tab. 7-3**.
3	Funktionstasten	Anzeige oder Einstellung von Parametern über die Tasten. Detaillierte Definitionen: siehe **Tab. 7-1**.

Smart Energy Meter

Der Sungrow Smart Energy Meter ist neben dem Hauptschalter angebracht, um die elektrischen Messwerte am Verbindungspunkt mit dem Stromnetz zu messen. Er kommuniziert über eine RS485-Verbindung mit dem Wechselrichter.

Einphasiger Smart Energy Meter und seine Anschlüsse:



Kennzeichnung		Beschreibung
A	1, 4	Für den 1-Phasen-Sensor
B	2, 5	2 ist für RS485-A 5 ist für RS485-B
C	PWR/COM	Leuchtet: Das Messgerät wird eingeschaltet. Blinkt: 1000 Impulse pro kWh Wirkleistung wird erkannt. Aus: keine Stromversorgung zum Messgerät.
	1000 imp/kWh	Leuchtet: Alle 1 kWh der Energie wird erkannt. Aus: Es wird kein aktiver Strom erkannt.
D	3, 6	3 steht für die AC-Versorgungsphase 6 steht für den Neutralleiter
E	/	CT Klemme für den 1-Phasen-Sensor

Die Abmessungen sind unten angegeben.

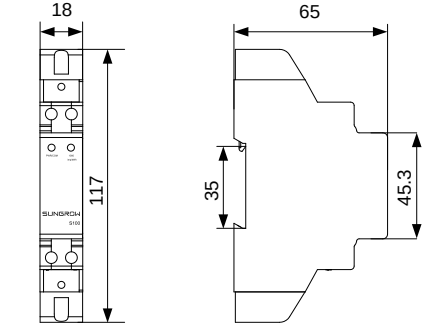
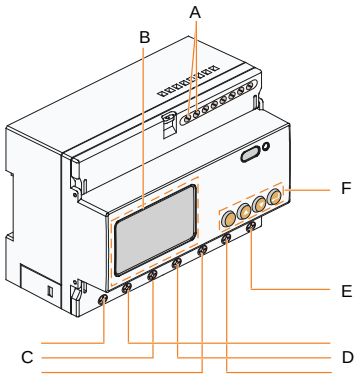


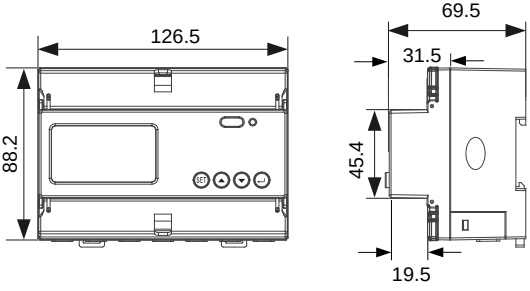
Fig. 2-4 Einphasiger Smart Energy Meter – Abmessungen (Einheit: mm)

Dreiphasiger Smart Energy Meter und seine Anschlüsse:



Kennzeichnung		Spezifikation
A	21, 22	RS485 Kommunikationsanschlüsse
B	LCD-Bildschirm	Anzeige von Wirk- und Blindenergie usw.
C	L1, L2, L3	Eingangsanschlüsse an der Netzseite
D	L1', L2', L3'	Ausgangsanschlüsse zur Lastseite
E	N	Anschluss Neutralleiter
F	Funktionstasten	Enthält Set-Taste, Auf-Taste, Ab-Taste und Eingabetaste

Die Abmessungen sind unten angegeben.



Rückansicht Seitenansicht

Fig. 2-5 Dreiphasiger Smart Energy Meter – Abmessungen (Einheit: mm)

- Sungrow Smart Energy Meter sind optional. Die Messgerätabbildungen in diesem Dokument zeigen den dreiphasigen Smart Energy Meter, sofern nichts anderes angegeben ist.
- Detailliertere Informationen zum Smart Energy Meter sind in der entsprechenden Schnellinstallationsanleitung zu finden.

2.1 Das PV-Energiespeichersystem System (PV ESS)

Sie können eine konventionelle Photovoltaikanlage mit einem Batteriemodul für die unmittelbare Energiespeicherung zu einer PV ESS-Anlage aufrüsten.

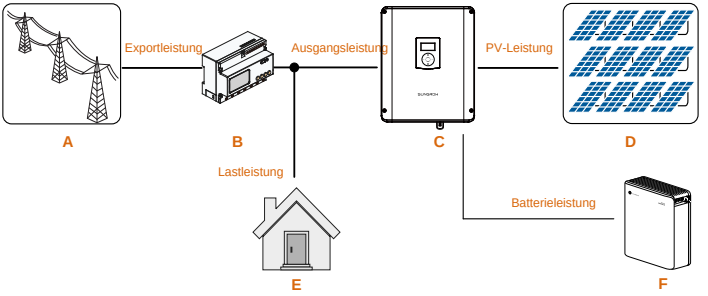


Fig. 2-6 PV-Energiespeichersystem System (PV ESS)

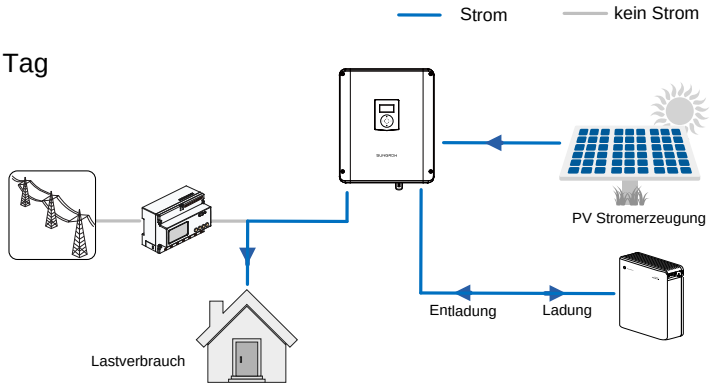
Tab. 2-2 Systemzusammenstellungen

Pos.	Beschreibung	Anmerkung
A	Versorgungsnetz	Arten der Netzerdung: TT, TN
B	Sungrow ein- oder dreiphasiges Smart Energy Meter (z. B. dreiphasig)	Dieses Gerät misst die exportierte Leistung und kommuniziert mit dem Wechselrichter über einen RS485-Anschluss.
C	Wechselrichter	SH3K6 / SH4K6.
D	PV-Strings	Monokristallines Silizium, polykristallines Silizium sowie Dünnschichtmodule ohne Erdung.
E	Haushaltslast	Geräte, die Energie verbrauchen.
F	Batterie (optional)	Eine Li-Ionen-Batterie oder eine Blei-Säure-Batterie.

Energiemanagement während Tagsüber

Das Energiemanagementsystem (EMS) arbeitet standardmäßig im den Eigenverbrauch. Die PV-Leistung geht zu den Lasten zuerst, dann die Batterie. Dann, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist, geht der Überschuss auf das Raster, die Exportleistung sollte nicht größer sein als der in Inbetriebnahme.

Wenn die PV-Leistung geringer ist als die Hausleistung, entlädt sich die Batterie und liefert den Energiedefizit. Der Wechselrichter zieht die Stromversorgung aus dem Netz, wenn die Stromversorgung von PV und Batterie geringer ist als die Hausleistung.



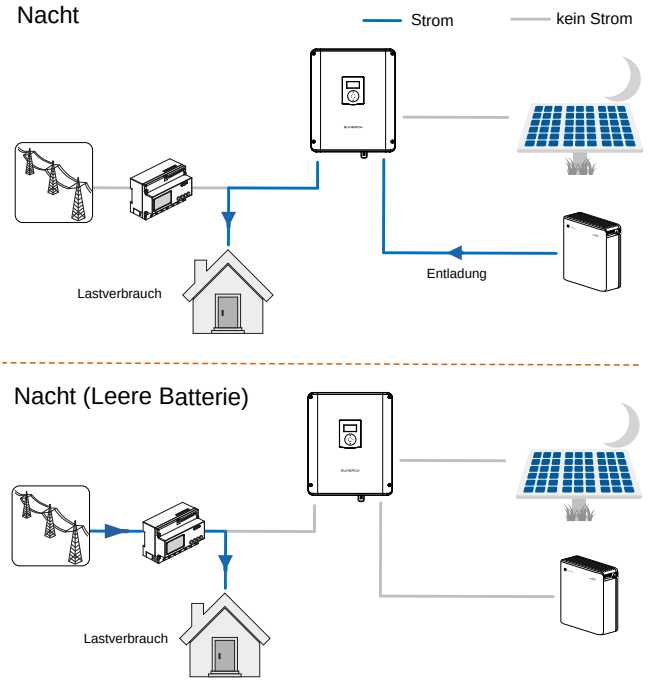
Energiemanagement während Nachts

Die Batterie entlädt sich und versorgt so die Verbraucher mit Energie. Wenn die Batterie leer ist oder die Batterie nicht genug Energie für die aktiven Verbraucher liefert, wird die fehlende Energie vom Netz zugeführt.

Wenn das Messgerät abnormal oder nicht ausgestattet ist:

- Die Wechselrichter läuft normal.
- Die Batterie kann ladung werden, Darf aber nicht entlade.
- Die Export-Power-Einstellung auf dem LCD-Display ist unwirksam.

Die DO-Funktion des optimierten Modus wird deaktiviert.



2.2 Bestehende PV-Systeme nachrüsten

Die Hybrid-Wechselrichter SH3K6 und SH4K6 sind mit allen einphasigen netzgekoppelten PV-Wechselrichtern kompatibel. Ein bestehendes PV-System kann mit SH3K6 oder SH4K6 auf ein PV ESS aufgerüstet werden.

Die im PV-Wechselrichter erzeugte Energie geht zunächst an die Verbraucher und lädt erst danach die Batterie auf. Die Energiemanagement-Funktion des SH3K6 und SH4K6 verbessert den Eigenverbrauch des neuen Systems erheblich.

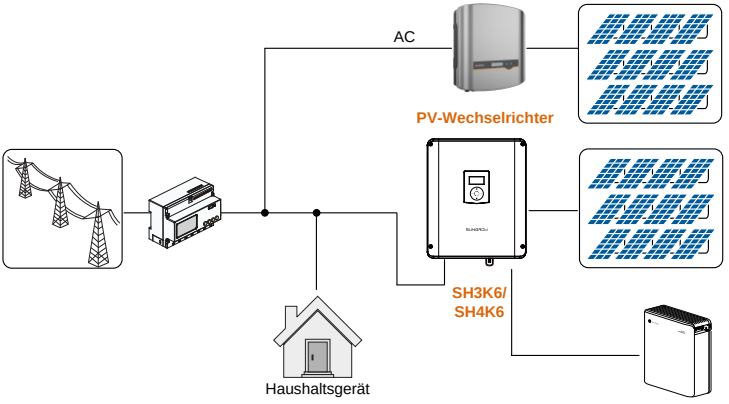
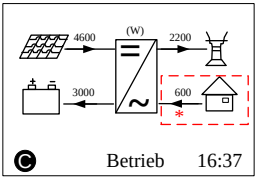


Fig. 2-7 Bestehende PV-Systeme nachrüsten



* Der vorhandene PV-Wechselrichter fungiert im Gesamtsystem als Last, liefert jedoch PV-Energie an das Energiespeichersystem, wie der Energiefluss am Hauptbildschirm zeigt.

Unter „**10.4.2 Hinzufügen des bestehenden Systems**“ finden Sie die Nennleistung des jeweiligen PV-Wechselrichters.

Sie sollte die Ausgangsleistung des vorliegenden Wechselrichters zum Einstellen der Exportleistung berücksichtigen. Einzelheiten zu den Einstellungen finden Siehe die Null-Export-Einstellung in der Inbetriebnahme.

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Sicherheitsfunktion

3.1.1 Schutzeinrichtungen

Die grundlegenden Schutzfunktionen können wie folgt eingeteilt werden:

- Kurzschlussschutz;
- Isolationswiderstand gegen Erde;
- Überwachung der Wechselrichter-Ausgangsspannung;
- Überwachung der Wechselrichter-Ausgangsfrequenz;
- Fehlerstrom-Überwachung;
- Überwachung der DC-Einspeisung in den AC-Ausgangsstrom;
- Schutz vor Inselbildung;
- Überwachung der Umgebungstemperatur;
- DC-Überspannungsschutz;
- DC Überstromschutz und
- Übertemperaturschutz für die Leistungsmodule.

3.1.2 Erdschluss-Alarm

Der Wechselrichter hat einen integrierten Erdschluss-Trockenkontakt (DO2-Relais) für den lokalen Alarm. Dieser Äußerlich Alarm benötigt Netzstrom.

Als zusätzliche Ausrüstung ist eine Anzeigeleuchte und/oder ein Summer erforderlich. Der empfohlene Querschnitt des DO-Kabels beträgt 1 mm^2.

Falls ein Erdschlussfehler auftritt,

- schaltet sich der DO2-Trockenkontakt automatisch ein und löst das externe Alarmsignal aus;
- ertönt der Summer im Innern des Wechselrichters und
- Sie können den Ethernet-Kommunikationsanschluss für den Fernalarm verwenden.

3.1.3 SPI und Autotest (nur Italien)

Das autotest-System prüft die Höchst-/Mindestfrequenz und -spannung im Schnittstellenschutzsystem (SPI). Bei jeder Frequenz- und Spannungsschutzfunktion variiert die Auslöseschwelle linear auf- oder abwärts in einer Kurve von jeweils ≤ 0.05 Hz/s oder ≤ 0.05 V/s beim Frequenz- oder Spannungsschutz.

Das integrierte SPI kann Signale empfangen, die für die Änderung der Schwellenwerte des Frequenzschutzes oder den Befehl zur Fernabschaltung gedacht sind. Einzelheiten finden Sie unter "**11.2.6 Schnittstellen-Schutzsystem (SPI)**".

3.2 Energieumwandlung und Energiemanagement

Die Wechselrichter wandelt den Gleichstrom vom PV-Array oder aus der Batterie in Wechselstrom um, der den Anforderungen des Versorgungsnetzes entspricht. Außerdem leitet diese Schaltung den Gleichstrom vom PV-Modul in die Batterie.

Mit seinem integrierten bidirektionalen Wandler kann der Wechselrichter die Batterie laden oder entladen.

Zwei MMP-Tracker können die Energie aus den PV-Strings abhängig von Ausrichtung, Neigungswinkel oder Modulstruktur maximieren.

3.2.1 Leistungsminderung

Die Leistungsminderung ist eine Möglichkeit, den Wechselrichter vor Überlastung und vor möglichen Störungen zu schützen. Die Funktion zur Leistungsminderung kann außerdem aktiviert werden, wenn das Versorgungsnetz dies erfordert. Unter folgenden Umständen ist ein Herabsetzen der Ausgangsleistung erforderlich:

- bei der Netzeinspeisung;
- Übertemperatur (einschließlich Umgebungstemperatur und Temperatur der Module);
- Netzunterspannung;
- Einstellung der Exportleistungsgrenze und
- Leistungsfaktor.

Leistungsminderung bei Netzeinspeisung

Passen Sie die Ausgangsleistung entsprechend den ferngesteuerten Plananweisungen an; ggf. arbeitet der Wechselrichter mit herabgesetzter Leistung.

Leistungsminderung bei Übertemperatur

Eine hohe Umgebungstemperatur oder eine schlechte Belüftung kann die Wechselrichterleistung vermindern.

Sobald die Innentemperatur oder die Modultemperatur die Obergrenze überschreitet, verringert der Wechselrichter schrittweise die Leistung, bis die Temperatur wieder im zulässigen Bereich ist.

Leistungsminderung bei Netzunterspannung

Wenn die Spannung im Versorgungsnetz zu niedrig ist, senkt der Wechselrichter die Ausgangsleistung, um sicherzustellen, dass der Ausgangsstrom im zulässigen Bereich bleibt, wie in der nachstehenden Formel berechnet:

Wenn Vmin < V < 230 V, $P = Pn \times (V_{grid} / 230\ V)$

Die folgende Abbildung zeigt die Leistungsminderungskurve bei Unterspannung.

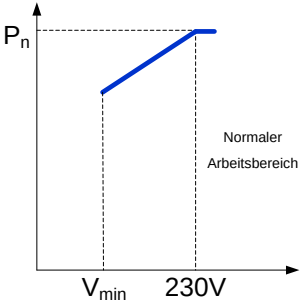


Fig. 3-1 Leistungsminderung bei Netzunterspannung

Grenzen beim Herabsetzen der exportierten Leistung

Wenn der Zähler eine exportierte Leistung feststellt, die den Grenzwert am LCD überschreitet, senkt der Wechselrichter die Ausgangsleistung innerhalb des festgelegten Bereichs ab.

Verringerung des Leistungsfaktors

Wenn der Leistungsfaktor unter PF < 1,0 fällt, senkt der Wechselrichter die Ausgangsleistung innerhalb eines festgelegten Bereichs ab. Die folgende Abbildung zeigt die Verringerungskurve des Leistungsfaktors.

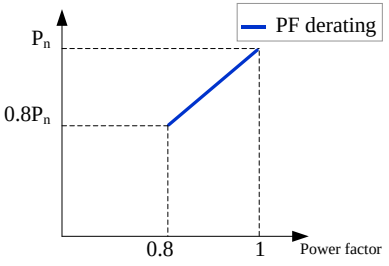


Fig. 3-2 Verringerung des Leistungsfaktors

3.2.2 Regulärer Betriebsspannungsbereich

Die Wechselrichter können mindestens für die angegebene Dauer innerhalb des zulässigen Spannungsbereichs betrieben werden. Die Einstellung der Bedingung ist abhängig davon, ob die Verbindung im Rahmen einer normalen Inbetriebnahme oder einer automatischen Neuverbindung nach dem Auslösen des Schnittstellenschutzes hergestellt wird.

Wenn der Spannungspegel außerhalb der Betriebspegel liegt, wird der Wechselrichter innerhalb der Schutzzeit vom Stromnetz getrennt. Falls eine Störung kürzer als die erforderliche Schutzzeit ist, kann der Wechselrichter wieder eine Verbindung zum Stromnetz herstellen, sobald der Spannungspegel nach der Störung wieder auf den Normalwert zurückgeht.

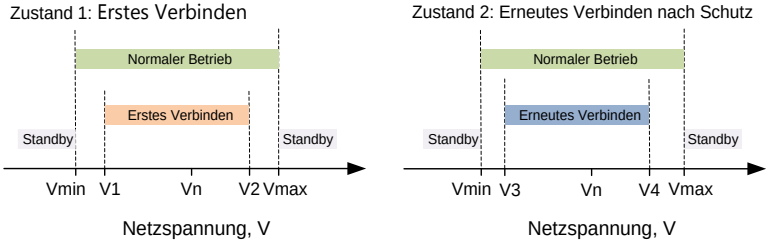


Fig. 3-3 Wechselrichterverhalten in Bezug auf die Netzspannung („DE“ als Beispiel)

Tab. 3-1 Beschreibung der Betriebsspannungsparameter

Parameter	Erklärung
Netzanschluss	
V1	Untere Spannungsgrenze für das erste Verbinden
V2	Obere Spannungsgrenze für das erste Verbinden
V3	Untere Spannungsgrenze für die Neuverbindung
V4	Obere Spannungsgrenze für die Neuverbindung
t_v	Minimale Beobachtungsdauer
k_v	Verbindungs- oder Recovery-Gradient
Schutz	
V_{min}	Wert für den Unterspannungsschutz
V_{max}	Wert für den Überspannungsschutz
T_{min}	Schutzzeit für die Unterspannung
T_{max}	Schutzzeit für die Überspannung

Tab. 3-2 Standardwerte der Betriebsspannungsparameter

Parameter	DE	BE	LUX	NL	IT
V1 (V)	195.5	195.5	195.5	195.5	195.5
V2 (V)	253.0	253.0	253.0	253.0	253.0
V3 (V)	195.5	195.5	195.5	195.5	195.5
V4 (V)	253.0	253.0	253.0	253.0	253.0
t_v (s)	60	60	60	60	30 oder 300 (3)
k_v	25 % Pn/min oder 10 % Pn/min (1)	Nicht zutreffend oder 10 % Pn/min (2)			20 % Pn/min
V_{min} (V)	184.0 für Stufe I 103.5 für Stufe II	184.0	184.0	184.0	195.5 für Stufe I 34.5 für Stufe II
V_{max} (V)	287.5	264.5	264.5	253.0	264.5
T_{min} (s)	3.0 für Stufe I 0.3 für Stufe II	0.2	1.35	2.0	1.5 für Stufe I 0.2 für Stufe II
T_{max} (s)	0.1	0.2	0.15	2.0	0.2

(1) 25 % Pn/min für erstes Verbindung und 10 % Pn/min für Neuverbindung.

(2) Nicht zutreffend für erstes Verbindung und 10 % Pn/min für Neuverbindung.

(3) 30 s für erste Verbindung und 300 s für Neuverbindung.

3.2.3 Regulärer Betriebsfrequenzbereich

Die Wechselrichter kann mindestens für die angegebene Dauer innerhalb des zulässigen Frequenzbereichs betrieben werden. Die Einstellung der Bedingung ist abhängig davon, ob die Verbindung im Rahmen einer normalen Inbetriebnahme oder einer automatischen Neuverbindung nach dem Auslösen des Schnittstellenschutzes hergestellt wird.

Wenn der Frequenzpegel außerhalb der Betriebspegel liegt, wird der Wechselrichter innerhalb der Schutzzeit vom Stromnetz getrennt. Falls eine

Störung kürzer als die erforderliche Schutzzeit ist, kann der Wechselrichter wieder eine Verbindung zum Stromnetz herstellen, falls der Frequenzpegel nach der Störung wieder auf den Normalwert zurückgeht.

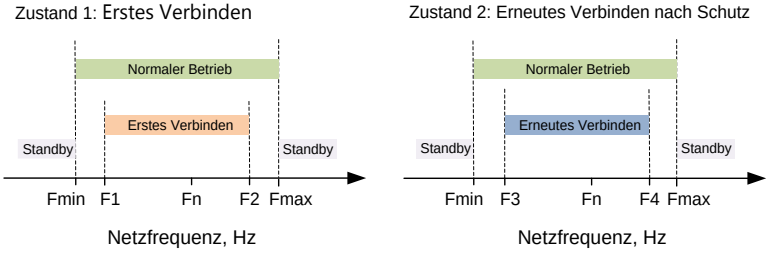


Fig. 3-4 Wechselrichterverhalten in Bezug auf die Netzfrequenz („DE“ als Beispiel)

Tab. 3-3 Beschreibung der Betriebsfrequenzparameter

Parameter	Beschreibung
Netzanschluss	
F1	Untere Frequenzgrenze für das erste Verbinden
F2	Obere Frequenzgrenze für das erste Verbinden
F3	Untere Frequenzgrenze für die Neuverbindung
F4	Obere Frequenzgrenze für die Neuverbindung
t_f	Minimale Beobachtungsdauer
k_f	Verbindungsgradient
Schutz	
F_{min}	Wert für den Unterfrequenzschutz
F_{max}	Wert für den Überfrequenzschutz
T_{min}	Schutzzeit für die Unterfrequenz
T_{max}	Schutzzeit für die Überfrequenz

Tab. 3-4 Standardwerte der Betriebsfrequenzparameter

Parameter	DE	BE	LUX	NL	IT (1)	IT (0)
F1 (Hz)	47.50	47.50	47.50	48.00	49.90	49.90
F2 (Hz)	50.10	50.10	50.10	50.10	50.10	50.10
F3 (Hz)	47.50	47.50	47.50	48.00	49.50	47.50
F4 (Hz)	50.10	50.05	50.05	50.05	50.50	51.50
t_f (s)	60	60	60	60	30 oder 300 (3)	
k_f	25 % Pn/min oder 10 % Pn/min (1)	Nicht zutreffend oder 10 % Pn/min (2)			20 % Pn/min	
F_{min} (Hz)	47.50	47.50	47.50	48.00	See **Tab. 11-7**(4)	
F_{max} (Hz)	51.50	51.50	52.00	51.00		

Parameter	DE	BE	LUX	NL	IT (1)	IT (0)
T_{min} (s)	0.1	0.4	0.4	2.0		
T_{max} (s)	0.1	0.4	0.4	2.0		

(1) 25 % Pn/min für erste Verbindung und 10 % Pn/min für Neuverbindung

(2) Nicht zutreffend für erste Verbindung und 10 % Pn/min für Neuverbindung.

(3) 30 s für erste Verbindung und 300 s für Neuverbindung.

(4) Für Italien können der Wert und die Zeit für die Über-/Unterfrequenz mit der SPI-Funktion gesteuert werden oder per Fernzugriff über RS485-Kommunikation. Detaillierte Informationen finden Sie unter „**11.2.6 Schnittstellen-Schutzsystem (SPI)** “.

3.2.4 Wirkleistungsregelung

Systemverhalten bei Über- / Unterspannung

Nur für Italien kann die Leistungsantwort auf die Netzspannungsschwankungen über das LCD-Display eingestellt werden. Die Details sind in „**11.2.4 Volt-watt-Reaktion**“ beschrieben.

Systemverhalten bei Überfrequenz

Das Überfrequenzverhalten für Länder außer Italien ist in „**11.2.5 Frq-Watt-Reaktion**“ beschrieben.

Die Überfrequenzantwort für die anderen Länder ist in „**11.1.4 Überfrequenz-Reaktion**“ beschrieben.

Systemverhalten bei Unterfrequenz

Ist als Land Deutschland gewählt und, fällt die Netzfrequenz unter den konfigurierten Schwellwert (Start-Wert), reduziert der Wechselrichter seine Ausgangsleistung linear mit weiter fallender Netzfrequenz bis zum nächsten Schwellwert (End-Wert).

Tab. 3-5 Systemverhalten bei Unterfrequenz

Parameter	Beschreibung	Standardwerte
Unterfrq Start	Startfrequenz für Systemverhalten bei Unterfrequenz	49,80 Hz
Unterfrq Ende	Stoppfrequenz für Systemverhalten bei Unterfrequenz	47,50 Hz
Pm	Tatsächliche AC-Ausgangsleistung beim Erreichen der Startfrequenz	-
Gradient	Verringerungsrate der Wirkleistung bezüglich der tatsächlichen Leistung Pm pro Hz	100% Pm/Hz

Die folgende Abbildung zeigt das Systemverhalten bei Unterfrequenz. Zwischen

dem Start- und dem Endwert sollen alle einstallbaren Stromerzeugungssysteme die aktive, momentan erzeugte Leistung Pm verringern (bei Frequenzanstieg) oder erhöhen (bei Frequenzabfall).

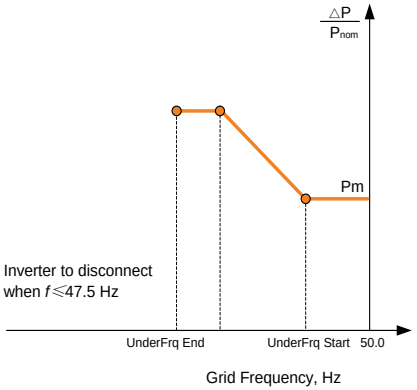


Fig. 3-5 Wirkleistungsverhalten bei Unterfrequenz

Steigt die Netzfrequenz im Bereich zwischen 49,80 Hz und 50,20 Hz an, so wird die Wirkleistungseinspeisung mit einem Gradienten von maximal 10 % der maximalen Wirkleistung pro Minute angepasst.

Für das Land Italien ist der Unterfrequenzgang in „**11.2.5 Frq-Watt-Reaktion**“ beschrieben.

3.2.5 Blindleistungsregelung

Im Blindleistungs-Regelungsmodus kann der Wechselrichter Blindleistung ins Netz einspeisen.

Ist als Land Italien gewählt, so kann, der Q(U)-Modus kann nur über die iSolarCloud App oder den iSolarCloud-Server eingestellt werden. Die anderen Modi können über das LCD-Menü eingestellt werden.

Für alle Länder außer Italien kann , der Q(U)- und Q(P)- Modus nur über die iSolarCloud App oder den iSolarCloud-Server eingestellt werden. Die anderen Modi können über das LCD-Menü eingestellt werden.

Einzelheiten finden Sie unter “**11 Anhang IV: Leistungsverhalten**”.

- ***LF***: Modus (Betriebsart) mit festem Leistungsfaktor. Der PF-Modus steuert den Wirkleistungsfaktor des Wechselrichterausgangs entsprechend einem Sollwert, der über das LCD eingestellt wird. Der PF-Modus liegt zwischen 0,8 voreilend (+) und 0,8 nacheilend (-) mit einem Standardwert von +1,0.
- ***Qt***: Modus: feste Blindleistung.

- ***Q(P)***: Leistungsbezogener Steuermodus. Der Verschiebungs Leistungsfaktor LF des Wechselrichterausgangs variiert je nach der Ausgangsleistung.
- ***Q(U)***: Spannungsbezogener Blindleistungsmodus. Die ausgehende Blindleistung des Wechselrichters variiert abhängig von der Versorgungsnetzspannung.

3.2.6 Lastregelung

Der Wechselrichter verfügt über einen Trockenkontakt (DO1-Relais), der die Last über einen Schütz regelt. Informationen zum Kabelanschluss finden Sie unter „**6.7 DO-Anschluss**“.

Die Nutzer können den Regelungsmodus entsprechend den individuellen Anforderungen einstellen. Informationen zu den LCD-Einstellungen finden Sie unter „**10.4.9 Einstellen der Laststeuerung** “.

Timer (Zeitschaltung): Legen Sie hier die Start- und Endzeit fest Die DO-Funktion wird innerhalb des Zeitintervalls aktiviert.

EIN/AUS: Die DO-Funktion wird mit ***EIN*** aktiviert und mit ***AUS*** abgeschaltet.

Optimierung: Legen Sie die Startzeit, die Endzeit und die optimierte Leistung fest. Die DO-Funktion schaltet sich in diesem Intervall ein, sobald die Exportleistung den Optimalwert erreicht.

3.3 Batteriemanagement

Die mit dem PV ESS kompatiblen Batterien sollten der IEC 62109-Zertifizierung entsprechen. Die Batteriearten sind wie folgt.

- Lithium-Ionen-Akkus von Sungrow, LG Chem, GCL, Pylon, BYD und TAWAKI.
- Bleibatterien ggf. manuell zu konfigurieren.

Der Wechselrichter steuert das Laden, Entladen und das Aufrechterhalten des Ladezustands anhand des Batteriestatus, was die Lebensdauer der Batterie maximiert.

NOTICE

Aufgrund der Produktentwicklung können die empfohlenen Parameter in diesem Abschnitt aufgeführten aktualisiert oder überarbeitet werden. Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitung des Batterieherstellers für die neuesten Informationen.

Definition der Zustände

Um zu verhindern, dass die Batterie überladen oder zu sehr entladen wird, sind vier Batteriezustände entsprechend unterschiedlichen Spannungsbereichen zu unterscheiden, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 3-6 Definition des Batteriezustands

Batterietyp	Anschluss-Spannung und SOC			
	Beschädigt	Leer	Normal	Voll
Sungrow (neues System)	< 28 V	SOC < 5 %	5 %–100 %	SOC = 100 %
Sungrow (Nachrüstsystem oder bei aktivierter Zwangsladungsfunktion)	< 28 V	SOC < 10 %	10 %–100 %	SOC = 100 %
LG (RESU G1/G2)	< 30 V	SOC < 5 %	5 %–100 % (standardmäßig)	SOC > 95 %
GCL	< 30 V	SOC < 15 %	15 %–95 % (standardmäßig)	SOC > 95 %
Pylon (US2000B), TAWAKI	< 30 V	SOC < 20 %	20 %–100 % (standardmäßig)	SOC = 100 %
BYD	< 30 V	SOC < 10 %	10 %–100 % (standardmäßig)	SOC = 100 %
Andere Bleiakkumulatoren	< 30 V	Vom Kunden einzustellen		

* Die SOC-Grenzwerte von Li-Ionen-Batterien außer Sungrow-Batterien können über den iSolarCloud-App oder den iSolarCloud-Server von qualifiziertem Personal geändert werden.

3.3.1 Ladevorgang

Notladevorgang

Um Schäden durch lange, übermäßige Entladungen zu verhindern,

- Bei Bleiakkumulatoren geht das System zum Notladen über, sobald die Batteriespannung unter den unteren Grenzwert fällt.
- Bei Lithium-Ionen-Akkus geht das System zum Notladen über, sobald die Batterie SOC den unteren Grenzwert fällt.

Der Wechselrichter kann nicht an den Entladungsbefehl während Notladen reagieren. Die folgende Tabelle beschreibt die Notladung bei den unterschiedlichen Batterietypen.

Tab. 3-7 Beschreibung des Notladevorgangs

Batterietyp	Auslösebedingung	Abschlussbedingung
Sungrow (neues System)	Unzutreffend	Unzutreffend
Sungrow (Nachrüstsystem)	SOC ≤ 2 %	SOC ≥ 4 %
LG (RESU G1/G2)	SOC ≤ 2 %	SOC ≥ 4 %
GCL	SOC ≤ 12 %	SOC ≥ 14 %
Pylon (US2000B)	SOC ≤ 17 %	SOC ≥ 19 %
TAWAKI	SOC ≤ 15 %	SOC ≥ 17 %
BYD	SOC ≤ 7 %	SOC ≥ 9 %
Bleiakkumulator	Die Batteriespannung unterschreitet den Unterspannungs-Grenzwert. (standardmäßig 42 V)	Die Batteriespannung steigt auf den eingestellten Unterspannungs-Schutzwert an.

Normaler Ladevorgang

Wenn die Batteriespannung innerhalb des Normalbereichs liegt, kann der Wechselrichter die Batterie laden, wenn die PV-Energie höher ist als die Ladeenergie und wenn ein Überladen sicher ausgeschlossen ist.

Der maximal zulässige ladestrom der Batterie ist im Wesentlichen durch zwei Faktoren begrenzt:

- den maximalen ladestrom von 65 A des Wechselrichters und
- den maximalen oder empfohlenen ladestrom, wie vom Batteriehersteller angegeben.

- Falls die PV-Spannung den oberen Grenzwert der MPP-Spannung 560 V übersteigt, kann sich die Batterie weder laden.
- Das Hybrid-System beginnt, die Batterie laden, wenn der Exportleistungswert einen Schwellenwert von 70 W überschreitet.

3.3.2 Entladevorgang

Das Entladevorgang schützt die Batterie wirksam vor zu starker Entladung.

Der maximal zulässige Entladestrom der Batterie ist im Wesentlichen durch zwei Faktoren begrenzt:

- den maximalen Entladestrom von 65 A des Wechselrichters und
- den maximalen oder empfohlenen Entladestrom, wie vom Batteriehersteller angegeben.

- Falls die PV-Spannung den oberen Grenzwert der MPP-Spannung 560 V übersteigt, kann sich die Batterie weder entladen.
- Das Hybridsystem beginnt, die Batterie zu entladen, wenn der Importleistungswert einen Schwellenwert von 70 W überschreitet.

3.3.3 Batteriewartung

Der Wechselrichter wartet die Bleiakkumulatoren alle sechs Monate, um ihre Lebensdauer zu maximieren, unabhängig davon, ob die PV-Energie ausreichend ist oder nicht. Ist dieser Wartungsvorgang im Allgemeinen nur für Bleiakkumulatoren geeignet.

Der Wartungsprozess ist wie folgt.

1. Laden Sie die Batterie mit konstantem Dauerstrom bei einer C-Rate von 0,165 C, wobei C die vom Hersteller angegebene Nominal-Ladekapazität in Ah ist.
2. Laden Sie die Batterie mit einem Ladeerhaltungsstrom, sobald sich die Batteriespannung auf der mittleren Ladespannung stabilisiert.
3. Beenden Sie den Vorgang, sobald der Ladeerhaltungsstrom auf 3 A sinkt.

3.3.4 Batterietemperaturfühler (PT1000)

Der Wechselrichter verfügt über einen integrierten Temperaturfühler PT1000 für Bleiakkumulatoren. Über den externen PT1000 misst der Wechselrichter die Temperatur in der Umgebung des Batterieschranks. Das System verwendet den Sensoreingang zur Leistungsminderung und für den Über- bzw. Untertemperaturschutz.

Der Temperaturfühler PT1000 misst von -25 °C bis +60 °C mit einer Genauigkeit von ±2 °C. Die Schutztemperatur von Bleiakkumulatoren liegt zwischen -25 °C und +60 °C. Sie können diese Werte am LCD-Bedienfeld oder über den iSolarCloud-App oder den iSolarCloud-Server.

Die Temperatur-Messfunktion des PT1000 ist für Bleiakkumulatoren standardmäßig deaktiviert. Informationen zur Aktivierung dieser Funktion über das LCD-Menü finden Sie unter „**10.4.12 Einstellung des PT1000-Schalters**“.

3.4 Kommunikation und Konfiguration

- Kommunikationsschnittstellen

Der Wechselrichter besitzt mehrere Anschlüsse für die Überwachung von Gerät und System, darunter RS485, Ethernet, Wi-Fi und CAN.

- Konfiguration der Parameter

Der Wechselrichter bietet eine vielfältige Parameter-Konfiguration, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.

- Datenspeicherung und -anzeige

Der Wechselrichter aufzeichnung von Betriebs- Informationen und Fehlerinformationen und zeigt sie am LCD-Bildschirm an.

4 Auspacken und Lagerung

4.1 Auspacken und Prüfung des Lieferumfangs

Der Wechselrichter wurde vor der Lieferung gründlich geprüft und kontrolliert. Dennoch kann es zu Transportschäden kommen. Führen Sie deshalb nach Empfang des Geräts als Erstes eine gründliche Inspektion durch.

1. Überprüfen Sie die Verpackung auf sichtbare Beschädigungen.
2. Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand der beiliegenden Packliste auf Vollständigkeit.
3. Überprüfen Sie den Verpackungsinhalt auf sichtbare Beschädigungen.

Setzen Sie sich mit SUNGROW oder dem Händler in Verbindung, falls Sie Schäden feststellen oder bestimmte Teile fehlen.

Lagern Sie den Wechselrichter vorzugsweise in seiner Originalverpackung. Entsorgen Sie daher diese Verpackung nicht.

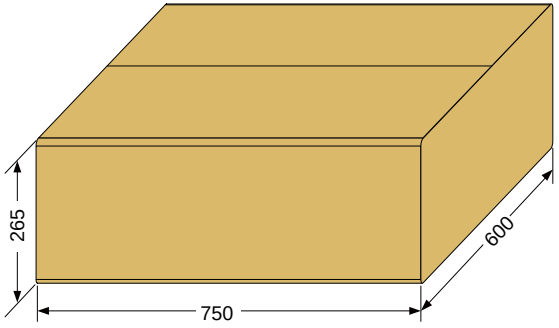


Fig. 4-1 Ein einzelner Wechselrichter im Originalverpackungs-Karton (Einheit: mm).

4.2 Lieferumfang

Standardlieferung



Fig. 4-2 Lieferumfang

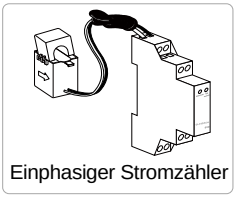
a) Jedes gelieferte Set enthält eine selbstschneidende Schraube, eine Federscheibe, eine Fender-Unterlegscheibe und einen Dehnungsschlauch.

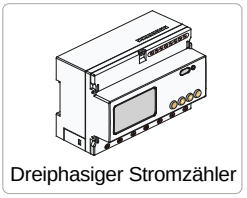
b) Eine Schraube dient für die externe Erdung, die anderen beiden für die Sicherung des Wechselrichters.

c) Das Schnellinstallationshandbuch für den Wechselrichter, ein Schnellinstallationshandbuch für den Energiezähler, eine Verpackungsliste, Warnschilder, Qualitätszertifikate und Produkttestberichte.

Optionales Zubehör

Das optionale Zubehör ist nicht in der Wechselrichterverpackung enthalten. Es wird bei Bestellung separat geliefert.


Einphasiger Stromzähler


Dreiphasiger Stromzähler


Wi-Fi-Modul

4.3 Lagerung des Wechselrichters

Wenn Sie den Wechselrichter nicht sofort installieren, wählen Sie einen geeigneten Standort für seine Lagerung. Hinweise zur Lagerung:

- Lagern Sie das Gerät in der Originalverpackung.
- Die Lagertemperatur muss immer zwischen -30 °C und +70 °C liegen und die relative Luftfeuchte sollte zwischen 0 und 100 % (nicht kondensierend) betragen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lagerung des Wechselrichters.

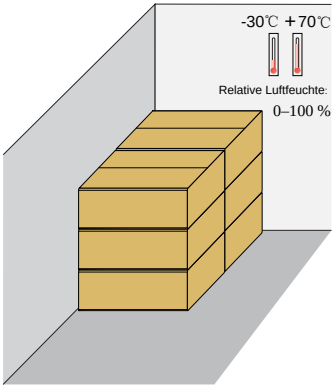


Fig. 4-3 Beispiel: die Lagerung des Wechselrichters

HINWEIS

Lagern Sie die Verpackung stets aufrecht stehend.

Bei der Lagerung dürfen nicht mehr als 5 Wechselrichterverpackungen aufeinander gestapelt werden.

5 Mechanische Befestigung

5.1 Sicherheit bei der Montage

⚠ GEFAHR

Um Stromschläge oder sonstige Verletzungen zu vermeiden, müssen Sie sicherstellen, dass keine Strom- oder Wasserleitungen unter den Bohrstellen verlaufen.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung

- **Durch das Gewicht können Verletzungen, schwere Wunden oder Prellungen verursacht werden.**
- **Befolgen Sie beim Verschieben oder Positionieren des Wechselrichters jederzeit die Anweisungen.**

Die Systemleistung sinkt bei schlechter Belüftung

- **Der Wechselrichter erfordert während des Betriebs eine gute Belüftung. Halten Sie das Gerät aufrecht und decken Sie den Kühlkörper nicht ab.**

HINWEIS

Tragen Sie bei der Montage des Wechselrichters Schutzhandschuhe, um Kratzer zu vermeiden.

5.2 Anforderungen an den Montageort

Der Wechselrichter mit der Schutzart IP65 kann sowohl im Freien als auch in Innenräumen montiert werden.

Eine optimale Montage ist für die Betriebssicherheit sowie für den erwarteten Wirkungsgrad und die Lebensdauer von entscheidender Bedeutung. Überlegungen bezüglich der Montage:

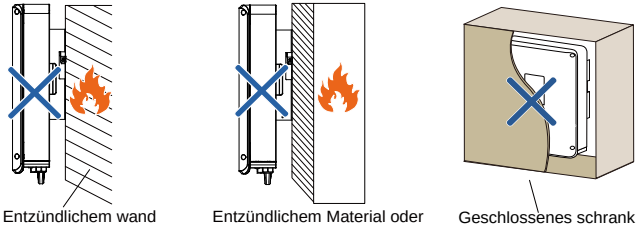
1. Stellen Sie sicher, dass der Montageort für das Gewicht des Wechselrichters geeignet ist. SUNGROW empfiehlt eine minimale

Tragfähigkeit vom vierfachen Wechselrichter-Gewicht.

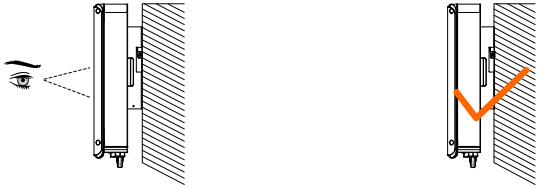
2. Installieren Sie das Gerät an einem Ort, der sich für den Einbau, den Kabelanschluss und die Wartung eignet.
3. Der Einbauort sollte für Kinder unzugänglich sein.
4. Der max. Ausgangsstrom wird verringert, wenn die Umgebungstemperatur 45°C übersteigt. In der folgenden Abbildung sind die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchtigkeit aufgeführt.



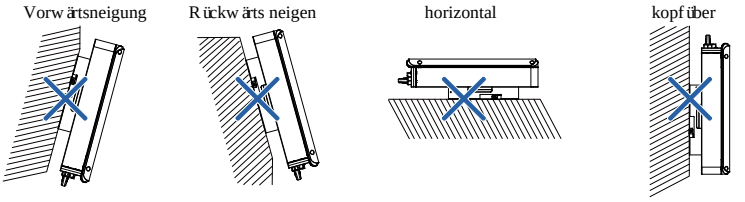
5. Montieren Sie den Wechselrichter nur auf nicht brennbaren Oberflächen oder auf Holzstrukturen. Installieren Sie ihn nicht in der Nähe von brennbaren Materialien oder Gasen. Installieren Sie den Wechselrichter nicht in geschlossenen, engen Räumen.



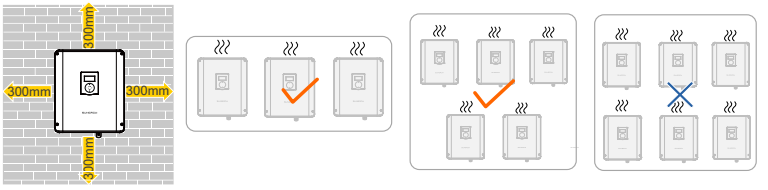
6. Setzen Sie den Wechselrichter nicht direktem Sonnenlicht, Regen oder Schnee aus.
7. Installieren Sie ihn zur einfachen Inspektion auf Augenhöhe.
8. Installieren Sie es vertikal, um die Wärmeableitung zu optimieren.



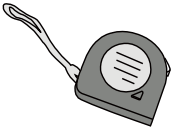
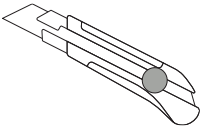
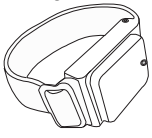
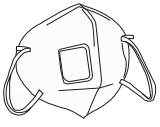
9. Installieren Sie den Wechselrichter niemals horizontal oder mit einer Neigung nach vorn oder hinten bzw. mit der Oberseite nach unten. Bei einer horizontalen Installation kann der Wechselrichter beschädigt werden.

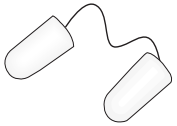
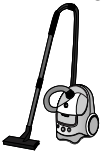
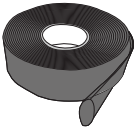
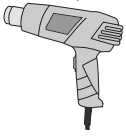
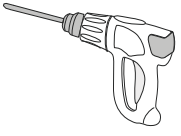
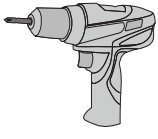
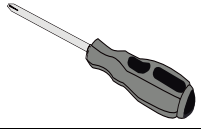
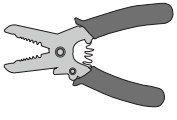
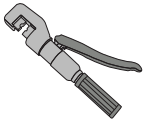
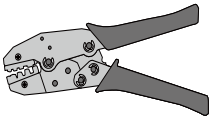
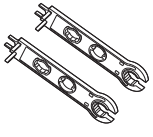
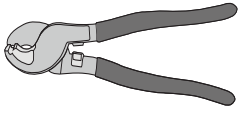
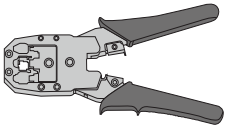
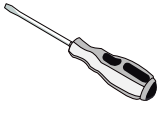


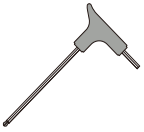
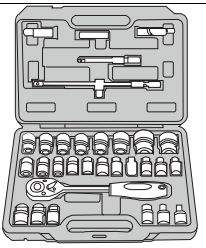
10. Beachten Sie die erforderlichen Abstände und Mehrfachinstallationen:



5.3 Werkzeuge

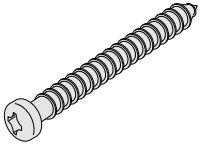
Allgemeine Werkzeuge (empfohlen)		
Paketband 	Markierstift 	Maßband 
Universalmesser 	Multimeter Messbereich: ≥1.100 VDC 	Schutzkleidung 
Handgelenkband 	Schutzhandschuhe 	Staubmaske 

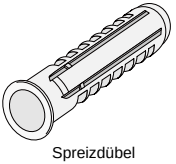
Ohrstöpsel 	Schutzbrille 	Isolierendes Schuhwerk 
Staubsauger 	Schrumpfschlauch 	-
Installationswerkzeuge (empfohlen)		
Heißluftpistole 	Schlagbohrmaschine Bohrer: Φ10 	Gummihammer 
Elektroschrauber Einsatz: M5 	Kreuzschlitzschraubendreher Spezifikation: M5 	Abisolierzange 
Hydraulikzange 	Quetschzange Quetschbereich: 2,5–6 mm² 	Schraubenschlüssel für MC4-Klemme 
Seitenschneider 	Crimpzange (RJ45) 	Flachschraubendreher M2 

Torxschraubendreher TX30 	Steckschlüssel Offenes Ende: 10 mm (für M6-Schrauben) 13 mm (für M8-Schrauben) 16 mm (für M10-Schrauben) 

5.4 Installation des Wechselrichters

Installieren Sie den Wechselrichter mit der Wandalterung und dem Verschluss-Set.


Blechschraube M6

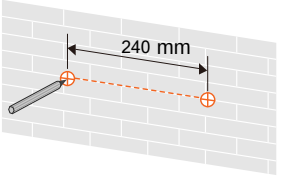

Spreizdübel


Beilagscheibe

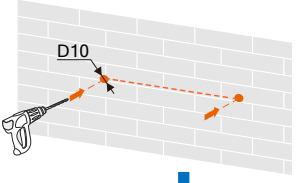

Federscheibe

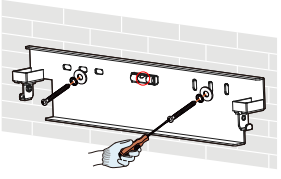
1. Installieren Sie die Wandhalterung.

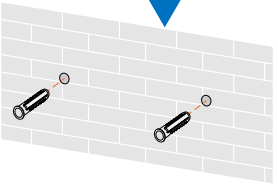
Markiere die Positionen



Bohren Sie die Löcher




Sichern Sie die Wandhalterung


Legen Sie die Expansionsrohre

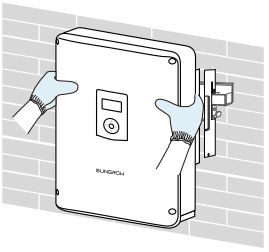
Anmerkung:

(1) Die Tiefe der Löcher sollte etwa 70 mm betragen.

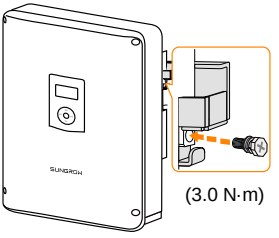
(2) Stellen Sie sicher, dass Sie bei der Montage die folgende Schraubfolge einhalten: selbstschneidende Schraube, Federscheibe, Beilagscheibe und Halterung.

(3) Für eine horizontale Ausrichtung muss sich die Luftblase der Wasserwaage zwischen den Linien in den roten Kreisen befinden.

2. Montieren Sie den Wechselrichter an der Halterung.



3. Fixieren Sie den Wechselrichter mit zwei M5 Schrauben und Unterlegscheiben. (3,0 N·m)



5.5 Erdung des Wechselrichters

Eine zweite Erdungsklemme (PE) steht an der Seite des Wechselrichters zur Verfügung. Stellen Sie über diese PE-Klemme eine zuverlässige Erdung her und sorgen Sie dafür, dass der Erdungswiderstand kleiner als 10 Ohm ist.

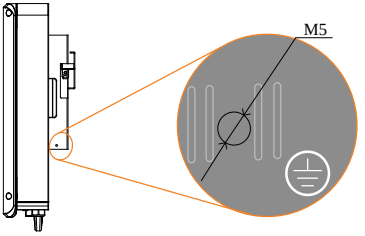
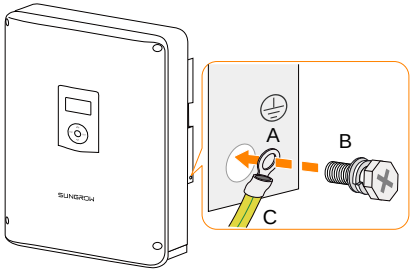


Fig. 5-1 Zweite PE-Klemme

⚠ WARNUNG

Das richtige Anschließen beider PE-Klemmen ist zwingend erforderlich. Sind die PE-Klemmen nicht korrekt angeschlossen, verfällt die Gewährleistung für das Produkt.

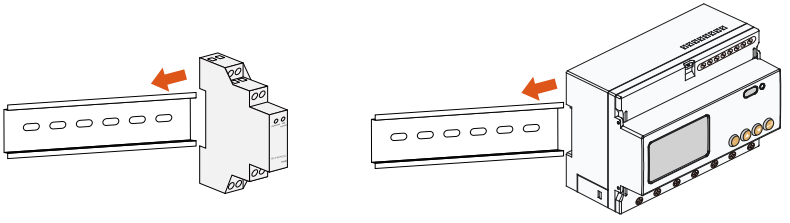
Anschließen des zweiten Schutzleiters



Pos.	Beschreibung	Spezifikation
A	Kabelschuh	Nicht im Lieferumfang enthalten.
B	Schraube	M5 x 12 mm (3,0 N·m)
C	Erdungskabel	Der zweite PE-Anschluss muss mit dem gleichen Kabelquerschnitt angeschlossen werden, mit dem auch der erste PE am AC-Stecker verbunden wurde. Das Kabel sind nicht im Lieferumfang enthalten.

5.6 Installation des Smart Energy Meter

Der Sungrow Smart Energy Meter muss zwischen Stromnetz und Last installiert werden. Es kann mit einer 35-mm-DIN-Schiene installiert werden (siehe folgende Abbildung).



Einphasiger Smart Energy Meter Dreiphasiger Smart Energy Meter

Fig. 5-2 Befestigung des Smart Energy Meter an einer DIN-Schiene

6 Elektrische Anschlüsse

In diesem Kapitel sind vor allem die elektrischen Anschlüsse des Systems beschrieben.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Hochspannung im Inneren des Wechselrichters

- **Stellen Sie sicher, dass die Kabel bis zum elektrischen Anschluss spannungsfrei sind.**
- **Schalten Sie den AC-Leistungsschalter erst ein, wenn der Wechselrichter vollständig angeschlossen ist.**

WARNUNG

Alle Kabel müssen sicher befestigt, unbeschädigt, sachgemäß isoliert und angemessen dimensioniert sein.

HINWEIS

Führen Sie alle elektrischen Anschlüsse gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften und Normen aus.

Stellen Sie vor dem Anbringen der Klappe folgendes Sicher:

- **Ungenutzte Anschlussklemmen mit wasserdichten Stopfen verschließen.**
- **Der Gummistreifen ist vollständig mit Luft gefüllt.**

6.1 Beschreibung der Anschlussklemmen

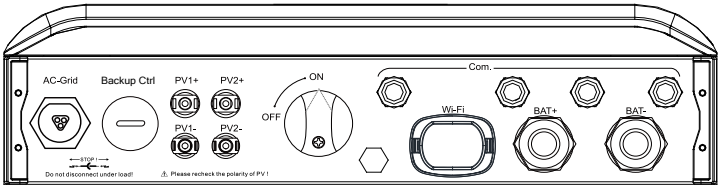


Fig. 6-1 Die Anschlussklemmen befinden sich am Boden des Wechselrichters

Etikett	Beschreibung
AC-Netz	AC-Anschlussklemme für das Versorgungsnetz.
Backup Strg.	Reserviert.
PV1+, PV1-, PV2+, PV2-	Anschlussklemmen für die DC-Kabel.
EIN, AUS	DC-Lasttrennschalter.
Com.	Kabeldurchführungen für Ethernet, RS485, CAN, AI, DI und DO.
WLAN	Anschlussklemme für das WLAN-Modul.
BAT+ , BAT-	Kabeldurchführungen für die Akku-Stromkabel.

Die Anschlussklemmen der inneren Konfigurationsleiterplatte sind unten dargestellt:

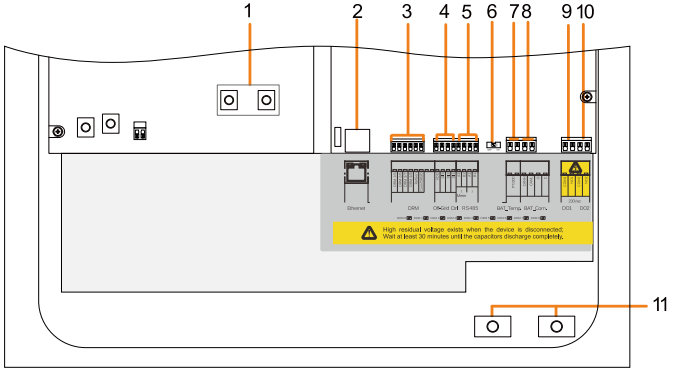


Fig. 6-2 Konfigurationsleiterplatte im Wechselrichter

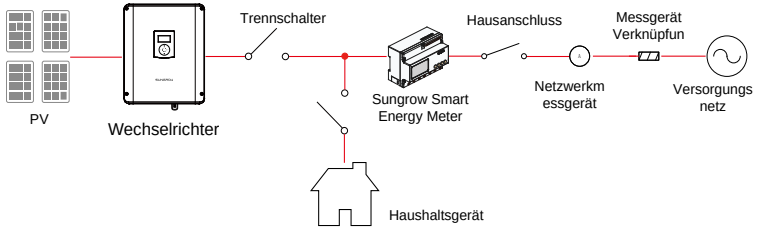
Pos.	Etikett	Anschluss	Erforderliches Werkzeug
1	Kupfer	PV (Parallelmodus)	Phillips Schraubendreher
2	Ethernet	Kommunikation	-
3	DRM	Lokale Steuerung für SPI **(Italien)**	Schlitzschraubendreher mit 2 mm Spitze
4	DI	Reserviert	-
5	RS485	A1, B1 für externes Gerät, A2, B2 für den Zähler	Schlitzschraubendreher mit 2 mm Spitze
6	120 Ohm	RS485	-
7	BAT_Temp.	Temperaturfühler PT1000	Schlitzschraubendreher mit 3 mm Spitze
8	BAT_Com. (CANH, CANL)	Batteriekommunikation	
9	DO1	Leistungsmanagement	
10	DO2	Erdfehleralarm	

Pos.	Etikett	Anschluss	Erforderliches Werkzeug
11	BAT+, BAT-	Batterie	Phillips Schraubendreher

6.2 Anschluss des Stromzählers

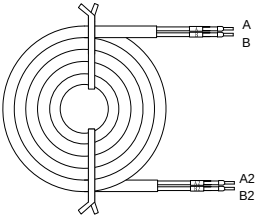
Wird ein eigenes Kommunikationskabel für den RS485-Anschluss verwendet, so empfiehlt SUNGROW den Einsatz eines Ethernet-Kabels oder eines anderen geschrimten Kabels mit verdrehten Adernpaaren.

Der Sungrow Smart Energy Meter sollte neben dem Hausanschluss installiert werden.

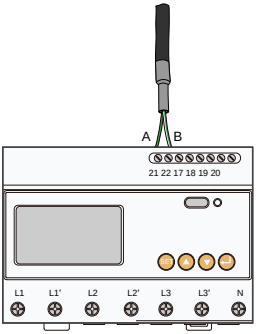


Bei Dreiphasiger Smart Energy Meter

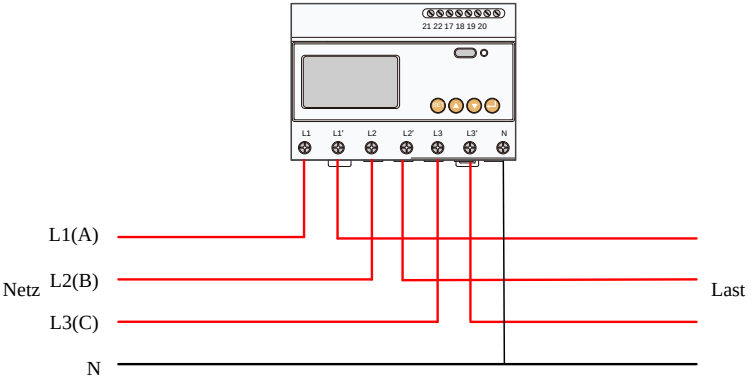
1. Nehmen Sie das Smart Energy Meter und RS485-Kabel aus der Packung.



2. Schließen Sie die Enden an die Anschlussklemme A und B des Smart Energy Meter an, wie unten dargestellt.



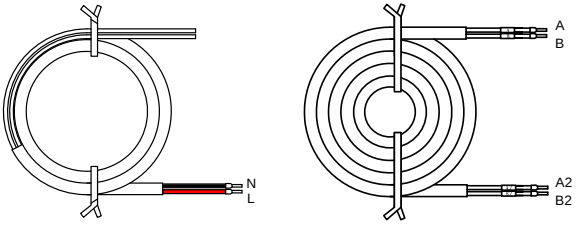
3. Entfernen Sie die Isolierung an den Kabelenden etwa 10 mm weit. Dann schließen Sie die Kabel an den Anschlussklemmen am Smart Energy Meter an, wie unten dargestellt. (Durchmesser: 10 mm^2 bis 25 mm^2)



- Der Leiter L1 versorgt den Smart Energy Meter mit Strom. Mindestens der Leiter L1 und der Neutralleiter sind mit dem Smart Energy Meter zu verbinden, um ihn einzuschalten.
- Verbinden Sie einfach den Leitungsleiter L1, L1' und den Neutralleiter, dann kann der dreiphasige Smart Energy Meter als einphasiges Smart Energy Meter verwendet werden.

Bei Einphasiger Smart Energy Meter

1. Nehmen Sie den Zähler (mit 1-phasigem Fühler) und den Kabeln aus der Verpackung.



Stromkabel RS485 Kabel

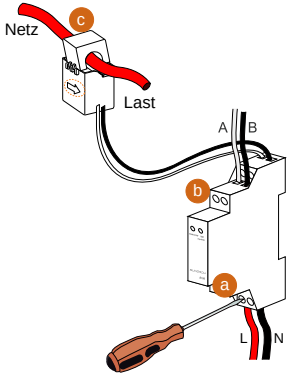
2. Schließen Sie die Kabel an den Smart Energy Meter an.

   Die CT-Klemme des Einphasensensors kann vor oder nach dem Hauptschalter angebracht werden.

   (a) Ziehen Sie die Stromversorgungskabel an den Anschlussklemmen **3 (L)** und **6 (N)** fest.

   (b) Ziehen Sie das RS485-Kabel an den Anschlussklemmen **2** und **5** fest.

   (c) Bringen Sie den 1-phasigen Fühler am Leiterkabel (**L**) des Hauptschalters an.



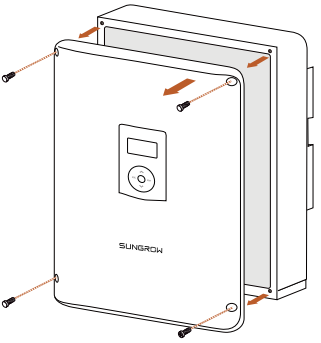
HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass der 1-phasige Fühler in der korrekten Richtung montiert ist: Der Pfeil am Fühler muss vom Netz weg, in Richtung Last zeigen.

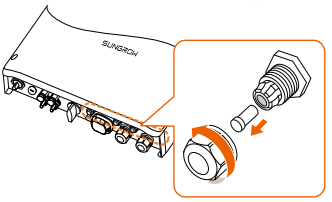
Auf der Seite des Wechselrichters

Zum Anschließen der RS485-Kabel am Wechselrichter gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die Abdeckung. Bewahren Sie die Schrauben für den späteren Gebrauch auf.



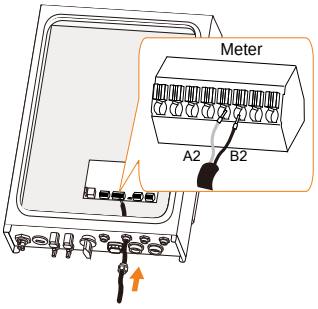
2. Lösen Sie die Überwurfmutter von jedem **Com.** Anschluss.



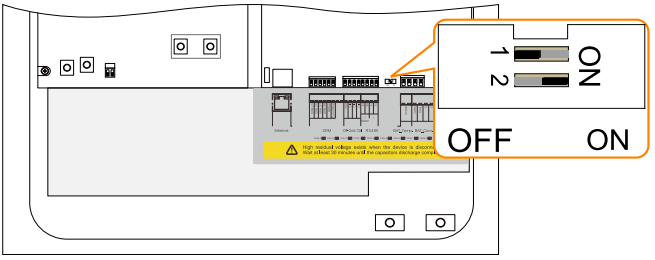
3. Führen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung.
4. Schließen Sie die Kabel an die Klemmen A2 und B2 am Wechselrichter an, ohne das Werkzeug festzuziehen.

   Hinweis:

   Wenn Sie das Kabel neu verkabeln müssen, drücken Sie auf das Teil, wie in der Abbildung gezeigt, und ziehen Sie das Kabel heraus.



5. Sollte das RS485-Kabel länger als 100 m sein, dann bringen Sie den 120-Ohm-Schalter **(2)** in die Stellung “**ON**”, wie unten dargestellt, um eine stabile Kommunikation sicherzustellen.



6.3 Netzanschluss

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Mit einer integrierten allstromsensitiven Differentialstrom-Erkennungseinheit trennt sich der Wechselrichter unverzüglich von der Stromversorgung, sobald ein Fehlerstrom erkannt wird, dessen Betrag über dem Grenzwert liegt.

Wenn jedoch ein externer Fehlerstromschutzgerät (RCD) vorgeschrieben ist, muss der Schalter bei einem Fehlerstrom von 300 mA oder höher auslösen.

Anforderungen an die Kabel

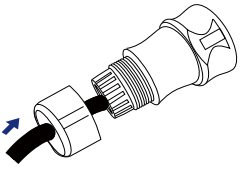
Querschnitt: 4 mm², Kabeldurchmesser: 11 mm bis 14 mm

Alle AC-Kabel müssen zur Unterscheidung mit Kabeln der richtigen Farbe ausgerüstet werden. Siehe hierzu die entsprechenden Normen für Kabelfarben.

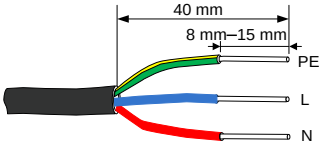
6.3.1 Zusammenbau des AC-Anschlusses

Nehmen Sie den AC-Stecker aus der Verpackung.

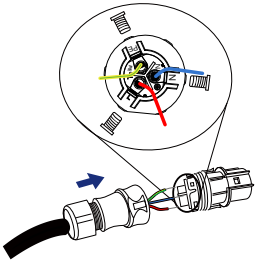
1. Führen Sie das AC-Kabel durch die Kabeldurchführung und das Gehäuse.



2. Entfernen Sie 40 mm des Kabelmantels und die etwa 8 mm–15 mm der Kabelisolierung.



3. Führen Sie die Leiter vollständig in die entsprechenden Anschlussklemmen ein und ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 0,8 N·m fest. Ziehen Sie leicht an den Kabeln, um sicherzustellen, dass sie fest angeschlossen sind.

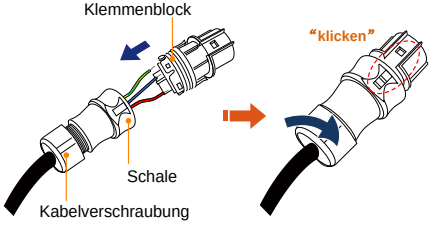


HINWEIS

Beachten Sie die Klemmenbelegung des Anschlussklemmenblocks.

Schließen Sie die Leiterdrähte nicht an die "PE"-Klemme an, andernfalls funktioniert der Wechselrichter nicht ordnungsgemäß.

4. Bauen Sie das Gehäuse, den Anschlussklemmenblock und die Kabeldurchführung zusammen. Stellen Sie sicher, dass die Lamelle des Klemmenanschlusses und die Aussparung am Gehäuse perfekt ineinander passen, bis ein Klicken ertönt oder zu spüren ist.

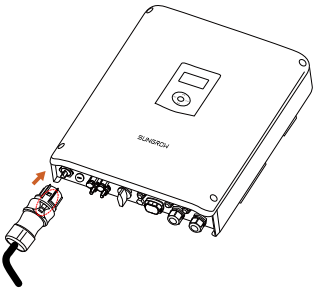


6.3.2 Installation des AC-Anschlusses

1. Installieren Sie einen AC-Leistungsschalter neben dem AC-ausgang des Wechselrichter.

Wechselrichtertyp	Spezifikationen des AC-Leistungsschalters
SH3K6	20 A
SH4K6	32 A

2. Trennen Sie den AC-Leistungsschalter und stellen Sie sicher, dass er nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.
3. Richten Sie den AC-Anschluss und die AC-Klemme aus und stecken Sie sie ineinander, bis ein Klicken hör- oder spürbar wird.



4. Schließen Sie die anderen Enden an. Schließen Sie den “PE”-Leiter an die Erdungselektrode an. Schließen Sie die Leiter “L” und “N” an den AC-Leistungsschalter an.
5. Ziehen Sie leicht an den Leitungen, um sicherzustellen, dass sie fest angeschlossen sind.

6.4 PV-Anschluss

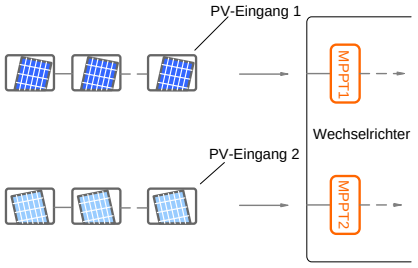
⚠ WARNUNG

Bevor Sie die PV-Anlage am Wechselrichter anschließen, Stellen Sie sicher, dass der Widerstand zwischen der positiven Klemme des PV-Strings und Masse sowie der Widerstand zwischen der negativen Klemme des PV-Strings und Masse in jedem Fall größer als 200 kΩ ist.

6.4.1 Konfiguration des PV-Eingangs

Unabhängiger Modus

Die beiden PV-Eingänge arbeiten unabhängig voneinander und verfügen jeweils einen eigenen MPPT. Die beiden Eingänge können unterschiedlich belegt werden, unter anderem mit verschiedenen PV-Modultypen, einer unterschiedlichen Anzahl von PV-Modulen im String sowie nicht übereinstimmenden Neigungswinkeln und einer unterschiedlichen Ausrichtung der PV-Module. In der folgenden Abbildung ist die Anforderung einer homogenen PV-String-Struktur dargestellt, um eine maximale Leistung zu erzielen.

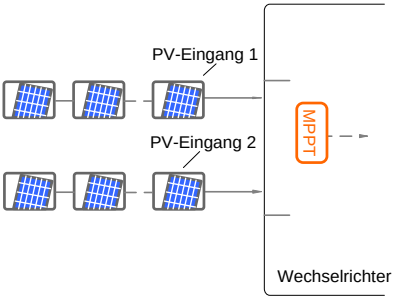


Vor dem Anschluss des Wechselrichters an den PV-Eingängen, sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Spezifikationen zu erfüllen:

Bereich	Max. DC-Leistung pro Eingang	DC-Leistungsbegrenzung insgesamt	Max. Leerlaufspannung pro Eingang	Kurzschlussstromgrenze pro Eingang
DC1	5600 W	6500 W	600 V	12 A
DC2				

Parallelmodus

Der Typ, die Anzahl beide PV-Panels, die Neigung und die Ausrichtung aller PV-Strings sollte übereinstimmen. Zwei Tracker werden parallel geschaltet, um Leistungs- und/oder Strombeträge zu bewältigen, die über denen liegen, die ein einzelner Tracker bewältigen kann.



Vor dem Anschluss des Wechselrichters an den PV-Eingängen, sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Spezifikationen zu erfüllen:

Gesamte DC-Leistungsgrenze des Wechselrichters	Max. Leerlaufspannung pro Eingang	Kurzschlussstromgrenze des Gesamteingangs
6500 W	600 V	24 A

Um eine Schieflast der beiden Eingänge oder eine Eingangslastbegrenzung zu vermeiden, müssen beide PV-Eingangskabel vom gleichen Typ sein.

6.4.2 Anschluss des Wechselrichters an die PV-Anlage

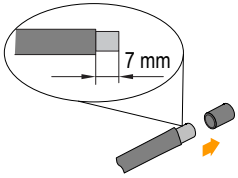
Alle DC-Kabel sind mit wasserdichten direkten Steckverbindern ausgerüstet, die zu den DC-Anschlussklemmen am Boden des Wechselrichters passen.

Anforderungen an die Kabel

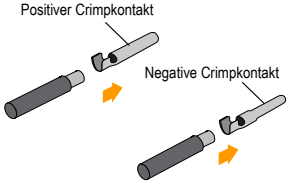
Querschnitt	Kabeldurchmesser	Max. Spannungsfestigkeit	Max. Stoßstrombeständigkeit
4 mm^2–6 mm^2 AWG12–AWG10	6 mm–9 mm	600 V	Entsprechend dem Kurzschlussstrom.

Zusammenbau des PV-Anschlusses

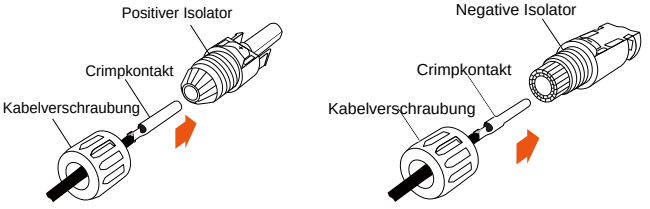
1. Ziehen Sie die Kabelisolierung etwa 7 mm–8 mm ab.



2. Crimpen Sie die Kabelenden mit einer Crimpzange.

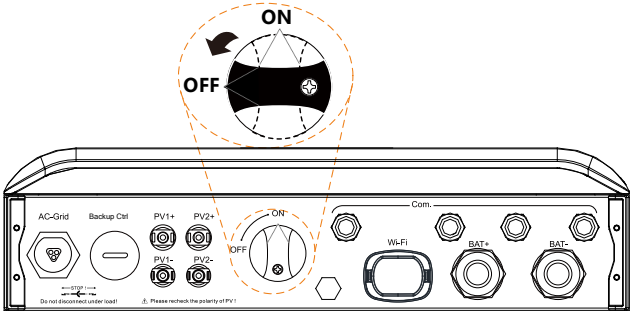


3. Führen Sie die Kabelenden durch die Kabeldurchführung, um sie in die Isolierung zu stecken, bis es einrastet. Ziehen Sie anschließend die Kabeldurchführung fest (Anzugsdrehmoment 2,5 N·m–3 N·m).

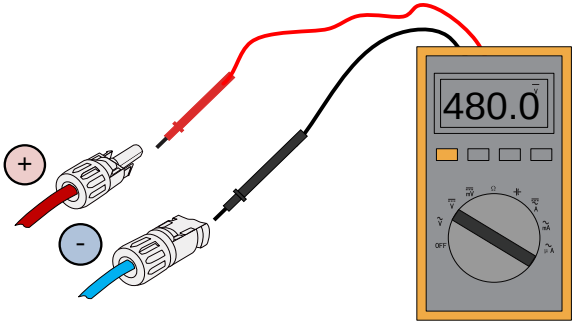


Installation des PV-Anschlusses

1. Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter an der Unterseite in die Stellung „OFF“ (AUS).



2. Kontrollieren Sie die Kabelverbindung der PV-Strings auf richtige Polarität. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Leerlaufspannung die Eingangsgrenze des Wechselrichters von 600 V nicht überschreitet, auch nicht bei minimaler Betriebstemperatur. Weitere Informationen finden Sie in der beigefügten Modulspezifikation des Modulherstellers.

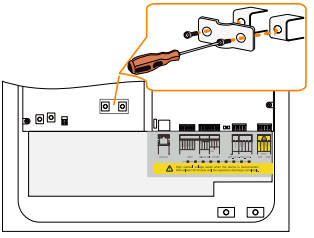


HINWEIS

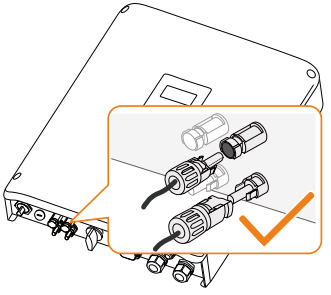
Der Wechselrichter funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn die PV-Polarität umgekehrt wird.

Wenn die PV-Stecker nicht angebracht werden, kann es zu Lichtbogenbildung oder Überhitzung kommen. Hierdurch verfallen sämtliche Ansprüche auf Garantie und/oder Gewährleistung.

3. **(Optional)** Bei Parallelschaltung Kupfer verwenden.



4. Stecken Sie die Anschlüsse in die entsprechenden Anschlussklemmen.



5. Verschließen Sie ungenutzte DC-Anschlussklemmen mit Abdeckkappen.

6.5 Anschluss der Kommunikationskabel

An der Unterseite des Wechselrichters stehen vier Anschlüsse und eine WLAN-Anschlussklemme zur Verfügung, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

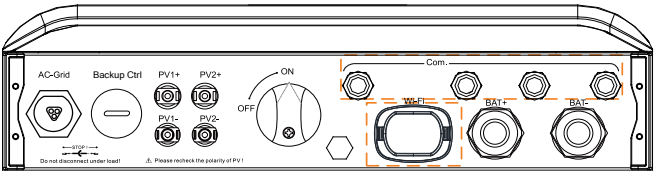


Fig. 6-3 Kommunikationsanschlüsse und Anschlussklemme

Ethernet-Funktion:

- Über das Modbus TCP/IP-Protokoll, das EMS oder die Control Box eines Fremdanbieters kann die Aktivierung/Deaktivierung, Leistungsminderung, das Laden und Entladen des Wechselrichters vollständig angesteuert werden.
- Die Betriebsinformationen des Wechselrichters können über die **Ethernet**-Schnittstelle übertragen werden. Auf iSolarCloud können Sie die entsprechenden Informationen einsehen.
- Die Betriebsinformationen des Wechselrichters können über Router an den iSolarCloud übertragen werden.

WLAN-Funktion:

Bei installiertem SolarInfo-WLAN-Modul können Sie über die iSolarCloud-App oder iSolarCloud-Web die Informationen des Wechselrichters aufrufen.

6.5.1 Ethernet-Anschluss

Verbinden Sie den Wechselrichter über die **Ethernet**-Schnittstelle mit dem PC, um die Ethernet-Kommunikation einzurichten. In der folgenden Abbildung ist der Ethernet-Anschluss ohne Router mit dem Browser dargestellt.

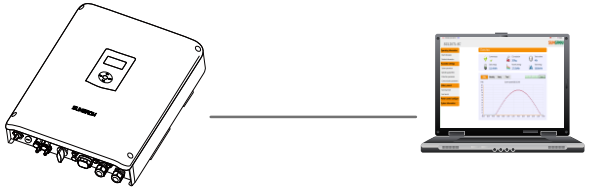


Fig. 6-4 Ethernet-Anschluss ohne Router

In der folgenden Abbildung ist dargestellt, wie der Ethernet-Anschluss mit einem Router funktionieren kann.

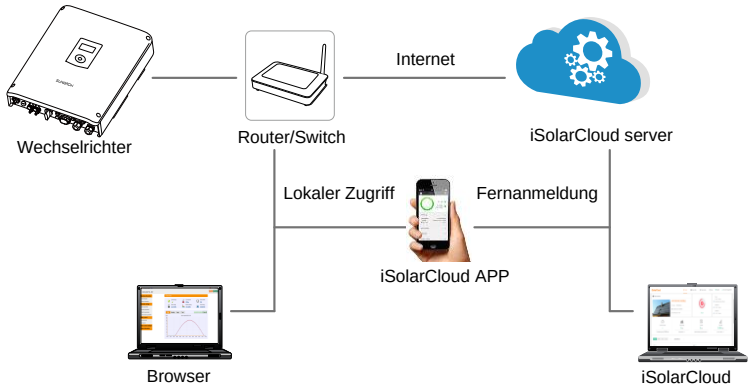


Fig. 6-5 Ethernet-Anschluss mit Router

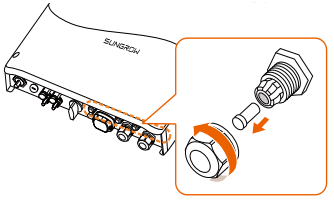
Anforderungen an die Kabel

Verwenden Sie ein TIA/EIA 568B Standard-Netzwerkkabel mit einem Durchmesser von 3 mm–5,3 mm.

Informationen zur Definition des Kommunikationsanschlusses finden Sie im Handbuch des Switchs/Routers.

Vorgehensweise:

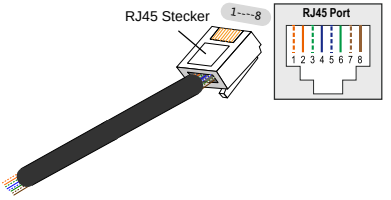
1. Lösen Sie die Überwurfmutter von jedem **Com.**-Anschluss.



2. Führen Sie die Kabel durch die Kabeldurchführung und entfernen Sie 8 mm–15 mm des Kabelmantels.



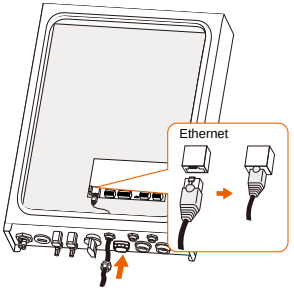
3. Verwenden Sie zum Crimpen des Kabels eine Ethernet-Crimpzange und verbinden Sie das Kabel gemäß TIA/EIA 568B mit einem RJ45-Stecker, wie unten dargestellt.



Entsprechende Beziehung zwischen den Drähten und den Stiften:

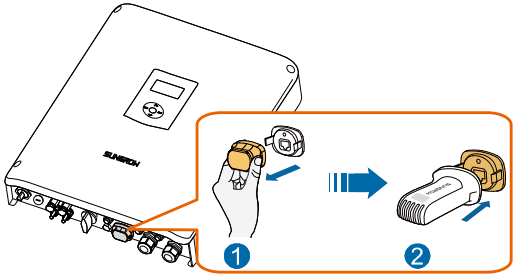
Stiften 1: Weiß-orange	Stiften 2: Orange
Stiften 3: Weiß-grün	Stiften 4: Blau
Stiften 5: Weiß-blau	Stiften 6: Grün
Stiften 7: Weiß-braun	Stiften 8: Braun

4. Stecken Sie den RJ45-Stecker in den **Ethernet**-Anschluss.
5. Schrauben Sie die Überwurfmutter fest und schließen Sie das andere Ende am Sockel des Switchs oder des Routers an.



6.5.2 WLAN-Anschluss

1. Lösen Sie die wasserdichte Abdeckung vom WLAN-Anschluss.
2. Installieren Sie das WLAN-Modul. Ruckeln Sie leicht daran, um festzustellen, ob es fest montiert ist, wie unten dargestellt.



3. Angaben zur Konfiguration des WLAN-Anschlusses finden Sie in der **Kurzanleitung** die mit dem WLAN-Modul geliefert wird.

6.6 Batterieanschluss

In diesem Kapitel sind vor allem die wechselrichterseiitgen Kabelanschlüsse beschrieben. Angaben zu den batterieseitigen Anschlüssen finden Sie in den mitgelieferten Anweisungen des Batterieherstellers.

⚠ WARNUNG

Verwenden Sie nur ordnungsgemäß isolierte Werkzeuge, um versehentliche elektrische Schläge oder Kurzschlüsse zu vermeiden Sollten kein isoliertes Werkzeug zur Verfügung stehen, dann verwenden Sie Isolierband, um die offen liegenden Metalloberflächen der verwendeten Werkzeuge, mit Ausnahme der Spitzen, vollständig abzudecken.

6.6.1 Anschluss des Stromkabels

Eine Sicherung mit der Spezifikation 150 V/125 A (Typ: Bussmann BS88 125LET) ist in der Anschlussklemme **BAT**- integriert.

HINWEIS

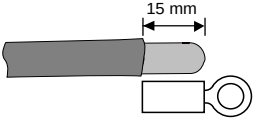
Ein zweipoliger DC-Lasttrennschalter mit Überstromschutz (Nennspannung nicht unter 100 V und Nennstrom nicht unter 100 A) sollte zwischen dem Wechselrichter und dem Batteriemodul installiert werden.

Anforderungen an die Kabel

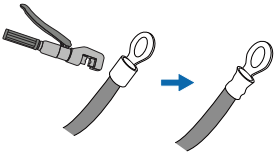
Querschnitt: 16 mm^2–25 mm^2, OT25-6, Kabeldurchmesser: 13 mm–16 mm.

Vorgehensweise:

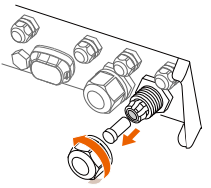
1. Entfernen Sie den Batteriekabelmantel, wie unten dargestellt.



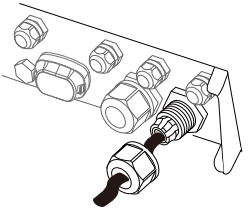
2. Crimpen Sie die OT-Anschlussklemme und installieren sie das wärmeschrumpfende Gehäuse, wie unten dargestellt.



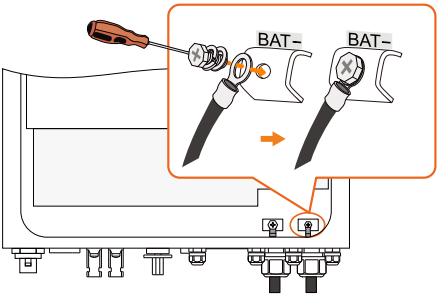
3. Lösen Sie die Überwurfmutter von den Anschlüssen **BAT+** und **BAT-**.



4. Führen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung, wie unten dargestellt.



5. Lösen und entfernen Sie die Schrauben an den Anschlussklemmenblocks **BAT+** und **BAT-**.



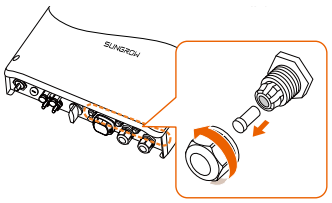
6. Ziehen Sie die Kabel an den entsprechenden Anschlussklemmen fest (Anzugsdrehmoment 2,6 N·m).
7. Stellen Sie sicher, dass Sie bei der Montage die folgende Schraubfolge einhalten: Schraubenkopf, Federscheibe, Fender-Unterlegscheibe, OT-Anschlussklemme.

6.6.2 Anschluss des CAN-Kabel

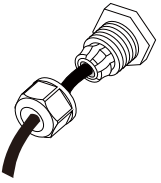
Das CAN-Kabel ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Wechselrichter und der Lithium-Ionen-Batterie von LG, GCL, Pylon (US2000B), BYD, Sungrow oder TAWAKI.

Vorgehensweise:

1. Nehmen Sie das CAN-Kabel (Anschlussklemmenmarkierung **CANH** und **CANL**) und den Magnetring aus der Verpackung.
2. Lösen Sie die Überwurfmutter von jedem **Com.**-Anschluss.



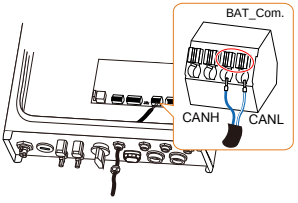
3. Führen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung, wie unten dargestellt.



4. Ziehen Sie die Kabel an den entsprechenden Markierungen fest.

   Hinweis:

   Wenn Sie das Kabel neu verkabeln müssen, drücken Sie auf das Teil, wie in der Abbildung gezeigt, und ziehen Sie das Kabel heraus.



5. Ziehen Sie die Überwurfmutter fest und schließen Sie das andere Ende an die Batterie an.

NOTICE

Bei GCL- und BYD-Batterien, wenn vier Drähte vorhanden sind, bitte den grünen (Pin 6) und weiß-grünen (Pin 3) Draht des CANH- und CANL-Anschlusses durch, um eine erfolgreiche Kommunikationsverbindung herzustellen.

6.6.3 Anschluss des Temperaturfühlers

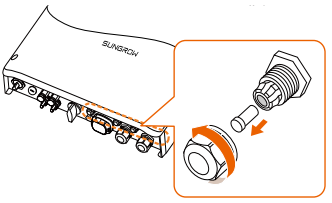
Wenn das System mit einer Blei-Säure-Batterie ausgestattet ist, wird der Anschluss des PT1000 Temperaturfühlers an den Wechselrichter empfohlen. Er dient zur Messung der Batterietemperatur oder der Umgebungstemperatur der Batterie.

Anforderungen an die Kabel

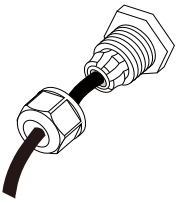
Querschnitt: 1,0 mm², Kabeldurchmesser: 3 mm–5,3 mm

Vorgehensweise:

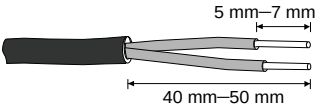
1. Lösen Sie die Überwurfmutter von jedem **Com.**-Anschluss.



2. Führen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung, wie unten dargestellt.



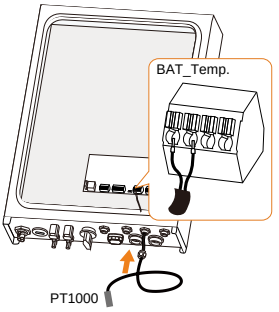
3. Entfernen Sie den Kabelmantel und die Drahtisolierung.



4. Ziehen Sie die Drähte an **BAT_Temp.** fest.

   Hinweis:

   Wenn Sie das Kabel neu verkabeln müssen, drücken Sie auf das Teil, wie in der Abbildung gezeigt, und ziehen Sie das Kabel heraus.



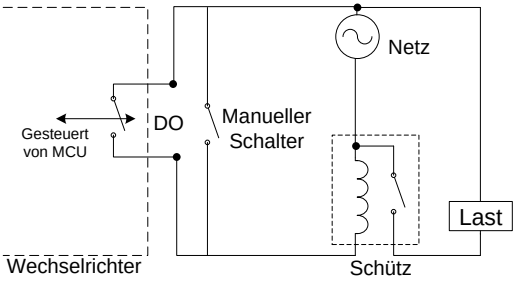
5. Ziehen Sie die Überwurfmutter fest und bringen Sie den Temperaturfühler neben der Blei-Säure-Batterie an.

6.7 DO-Anschluss

Der Wechselrichter ist mit zwei DO-Relais mit unterschiedlichen Funktionen ausgestattet:

- DO1: Verbraucherlaststeuerung. Wählen Sie einen geeigneten Kontakt gemäß der Lastleistung, d.h. Kontakttypen der 3TF30-Serie von SIEMENS (3TF30 01-0X).
- DO2: Erdfehleralarm

Relais	Auslösebedingung	Beschreibung
Verbraucherlaststeuerung	Der Laststeuerungsmodus wurde über das LCD-Menü eingestellt.	Das Relais wird aktiviert, sobald die Bedingungen des Steuerungsmodus erfüllt sind. Siehe dazu „10.4.9 Einstellen der Laststeuerung “.
Erdfehleralarm	Der Erdfehler tritt ein.	Sobald der Wechselrichter das Erdfehlersignal empfängt, schließt das Relais den Kontakt. Das Relais bleibt ausgelöst, bis der Fehler beseitigt wird.



HINWEIS

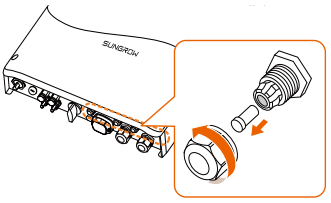
- **Zwischen dem Wechselrichter und den Verbrauchern ist ein AC-Kontakt zu installieren. Der direkte Anschluss der Last an den DO-Anschluss ist untersagt.**
- **Der Strom des DO-Trockenkontakts sollte 3 A nicht übersteigen.**
- **Der DO-Knoten wird nicht mehr angesteuert, sobald der Wechselrichter ausgeschaltet ist. Schließen Sie den AC-Kontakt mit dem manuellen Schalter an, um die Lasten zu steuern.**

Anforderungen an die Kabel

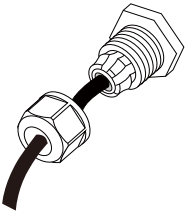
Querschnitt: 1,0 mm², Kabeldurchmesser: 3 mm–5,3 mm

Vorgehensweise:

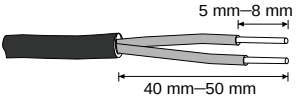
1. Lösen Sie die Überwurfmutter von jedem **Com.**-Anschluss.



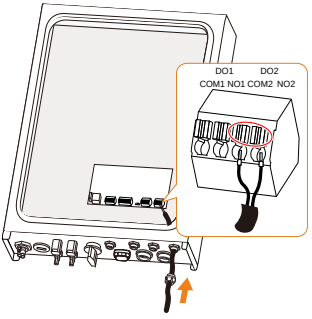
2. Führen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung.



3. Entfernen Sie den Kabelmantel und die Drahtisolierung.



4. Ziehen Sie die Drähte an **DO**-Anschlussklemmen fest.
5. Hinweis:
6. Wenn Sie das Kabel neu verkabeln müssen, drücken Sie auf das Teil, wie in der Abbildung gezeigt, und ziehen Sie das Kabel heraus.



7. Ziehen Sie die Überwurfmutter fest und schließen Sie das andere Kabelende am Ursprung des AC-Kontakts an.

7 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme ist für das System zum Schutz gegen Brände, Verletzungen und elektrische Schläge entscheidend.

7.1 Inspektion vor der Inbetriebnahme

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Systems die folgenden Punkte:

1. Alle Einbauorte eignen sich für den Betrieb, die Wartung und Pflege.
2. Überprüfen und bestätigen Sie, dass der Wechselrichter fest installiert ist.
3. Es ist genügend Platz für die Belüftung eines oder mehrerer Wechselrichter vorhanden.
4. Es befinden sich keine Gegenstände auf dem Wechselrichter oder der Batterie.
5. Der Wechselrichter ist mit den anderen Bauteilen korrekt verbunden.
6. Die Kabel sind sicher verlegt und vor mechanischer Beschädigung geschützt.
7. Der ausgewählte AC-Schutzschalter entspricht dem Handbuch und allen geltenden lokalen Normen.
8. 8. Alle ungenutzten Anschlussklemmen auf der Unterseite des Wechselrichters sind korrekt abgedichtet.
9. Warnschilder und -aufkleber sind vorschriftsmäßig angebracht und haltbar ausgeführt.

7.2 Einführung: Tasten

Der Wechselrichter ist mit vier Bedientasten ausgestattet. Konsultieren Sie vor dem Betrieb des Wechselrichters die folgende Tabelle.

Tab. 7-1 Tastenfunktionen

Taste	Beschreibung
▲	Für die Aufwärts-Navigation oder zum Erhöhen des Einstellwerts.
▼	Für die Abwärts-Navigation oder zum Senken des Einstellwerts.
ESC	Für die Navigation nach links, zum Verlassen des Menüs oder zum Löschen von Einstellungen.

Taste	Beschreibung
ENT	Für die Navigation nach rechts oder zum Bestätigen einer Auswahl oder Einstellung.

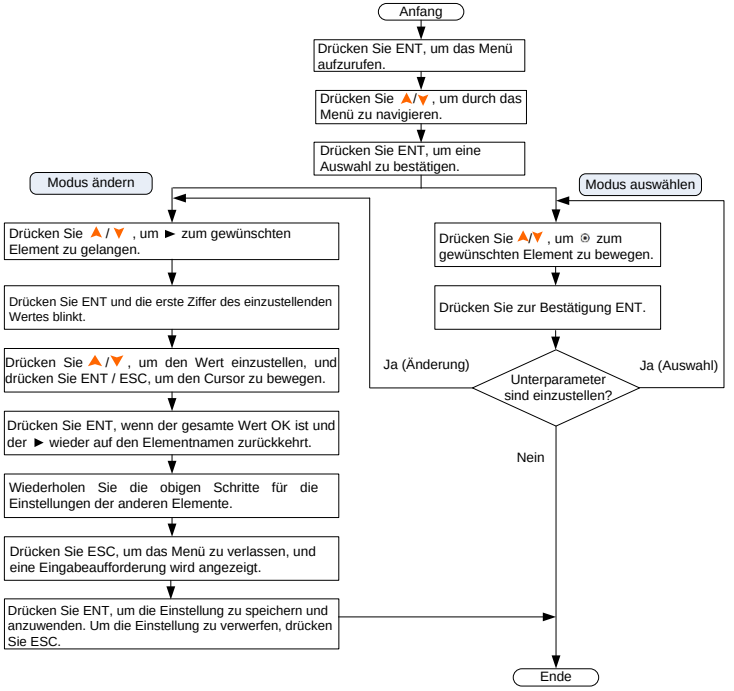


Fig. 7-1 Tastenbedienung

7.3 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme

Wenn alle in Abschnitt **7.1** beschriebenen Punkte OK sind, dann fahren Sie folgendermaßen fort, um den Wechselrichter erstmals zu starten.

1. Schließen Sie den AC-Leistungsschalter an.
2. Schließen Sie den DC-Leistungsschalter zwischen dem Wechselrichter und der Batterie an.
3. **(Optional)** Schalten Sie die Batterie manuell ein, sofern eine Batterie angeschlossen ist.
4. Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter in die Position „ON“ (EIN). Der DC-Schalter kann im Wechselrichter integriert oder kundenseitig installiert sein.

5. Der LCD-Bildschirm wird 5 s danach aktiviert. Geben Sie dann die anfänglichen Einstellungen ein.

Grundeinstellung 1/3	Grundeinstellung 2/3	Grundeinstellung 3/3
► Land	► Blindleistung	► Verlassen
Zeit	Batt.Nutz.Zeit	
Null-export	Erdschluss	

6. Informationen zum Abschließen der anfänglichen Einstellungen gemäß dem Verfahren unter **Fig. 7-2**.

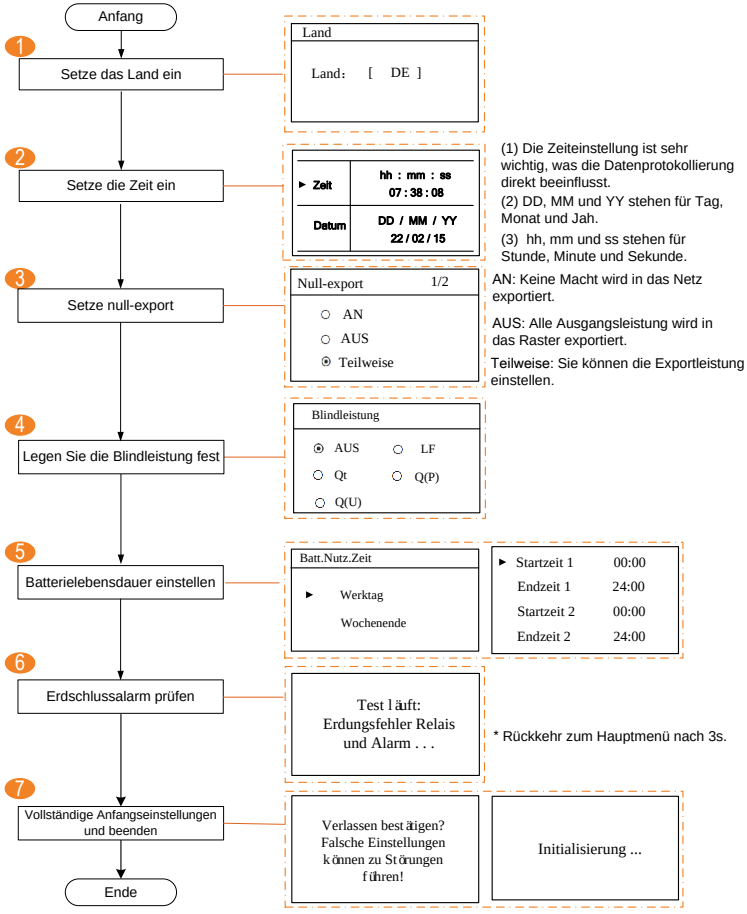
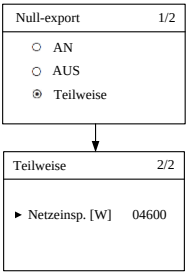


Fig. 7-2 Verfahren für die anfänglichen Einstellungen

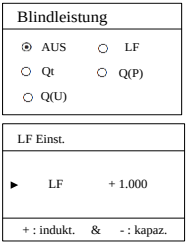
- Null-export (Teilweise):



AN: Kein Strom wird ins Netz eingespeist.
AUS: die gesamte Wechselrichter-Ausgangsleistung wird ins Netz eingespeist.
Teilweise: ein Teil der Ausgangsleistung wird in das Netz eingespeist.
Gemäß den örtlichen Vorschriften in Deutschland, es ist möglich, die Ausgangsleistung auf 70 % der Installationsleistung einzustellen. Zum Beispiel, mit einer maximalen Gesamtkapazität von 4600 W sollte die Ausgangsleistung auf 3220 W eingestellt werden. (D.h., 4600 * 70 %)
Einspeiseleistungsmenge:
Wenn das bestehende System deaktiviert wird, dann liegt der Betrag zwischen 0 und der Bemessungsleistung des Hybrid-Wechselrichters.
Wenn das bestehende System aktiviert wird,

- dann entspricht die Untergrenze der Bemessungsleistung der bestehenden PV-Anlage und
- die Obergrenze entspricht der Summe der Bemessungsleistungen des Hybrid-Wechselrichters und der bestehenden PV-Anlage.
- Der Wert wird mit den Einstellungen für die Nachrüstung eines bestehenden Systems in Abschnitt „10.4.2 Hinzufügen des bestehenden Systems“ synchronisiert.

- Blindleistungsregelung:



AUS:
Die Funktion der Blindleistungsregelung ist deaktiviert.
Der Leistungsfaktor (PF) ist auf +1.000 begrenzt.

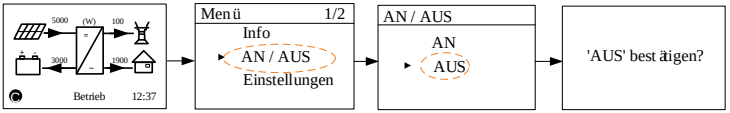
„**LF**“-Modus:
Der Wechselrichter kann mit einem festen Leistungsfaktor betrieben werden.
Der PF beläuft sich zwischen 0.8 vorauseilend bis 0.8 nacheilend.

kapaz.: der Wechselrichter speist Blindleistung ins Netz.
induct.: der Wechselrichter zieht Blindleistung aus dem Netz.

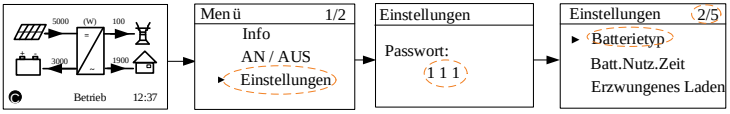
Erläuterungen zu den anderen Modi finden Sie unter “**11 Anhang IV: Leistungsverhalten**”.

- **(Optional)** Bei Bleibatterien sollten Sie den Batterietyp manuell einstellen.

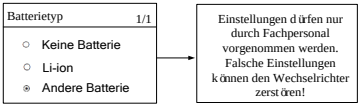
– Schalten Sie den Wechselrichter über das LCD-Menü aus.



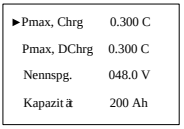
– Stellen Sie den Batterietyp auf "Andere Batterie".

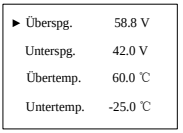


– Drücken Sie ▲ / ▼ um "Andere Batterie" auszuwählen und drücken Sie **ENT** zur Bestätigung.

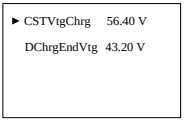


Pmax, Chrg / Pmax, DChrg (Max. Ladung / Max. Entladung):
Stellen Sie sicher, dass der Lade- oder Entladestrom nicht über dem oberen Grenzwert (65 A) liegt, um die Batterie vor der Überladung oder vor dem Tiefentladen zu schützen.
Die Einheit ***C*** steht für die Kapazität (“Capacity”). Wird die max. Ladung oder Betrag auf einen Wert über 65 A eingestellt (z. B. C = 600 Ah, 0.3C = 180 A), dann begrenzt der Wechselrichter den Lade- und Entladestrom auf 65 A.
Wenn die Batteriespannung oder die Temperatur über dem zulässigen Bereich liegt, dann werden die entsprechenden Fehlercodes ausgelöst und die Schutzfunktion aktiviert, um den Lade- oder Entladevorgang abzubrechen.





DChrgEndVtg:
Stoppen des Entladevorgangs bei einer Spannung bis DChrgEndVtg, um die Batterie vor dem Tiefentladen zu schützen.
Der Einstellwert ***DChrgEndVtg*** sollte höher eingestellt sein als der Einstellwert ***Unterspg***.



Tab. 7-2 Beschreibung der weiteren Parameter für Blei-Säure-Batterien

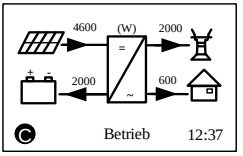
Parameter	Beschreibung	Einstellbereich
Pmax, Chrg	Max. Ladung, Die Obergrenze des Ladestroms	0.05C bis 2C
Pmax, DChrg	Max. Entladung, Die Obergrenze des Entladestroms	0.1C bis 2C

Parameter	Beschreibung	Einstellbereich
Nennspg.	Die Bemessungsspannung der eingebauten Batterie	30 V bis 60 V
Kapazität	Kapazität des Batterieeinschubs	10 Ah bis 1000 Ah
Überspg.	Der obere Grenzwert der Batteriespannung während des Ladevorgangs	48 V bis 70 V
Unterspg.	Der untere Grenzwert der Batteriespannung während des Entladevorgangs	32 V bis 48 V
Übertemp.	Der obere Grenzwert der Batterietemperatur	20℃ bis 70℃
Untertemp.	Der untere Grenzwert der Batterietemperatur	-30℃ bis 10℃
CSTVtgChar	Die Spannung beim Laden bei konstanter Spannung.	40 V bis 63 V
DChrgEndVtg	Die Spannung, bei der das Entladen gestoppt wird	30 V bis 53 V

* Wenden Sie sich vor einer Änderung an den Batteriehersteller.

7. Überprüfen Sie, dass die Kommunikation des Wechselrichters mit dem Internet funktioniert. Das Einrichten der Kommunikation ist in Abschnitt "**10.4.10 Einstellen der Kommunikationsparameter**" beschrieben. Verwenden Sie die iSolarCloud APP um die neue Anlage anzulegen. Die APP führt Sie durch alle notwendigen Schritte.

8. Überprüfen Sie die Symbole auf dem Hauptbildschirm. Weitere Informationen finden Sie unter „**10.1 Hauptbildschirm** ".



9. Prüfen Sie den Status der Anzeige.

Tab. 7-3 Zustandsbeschreibungen der Anzeige

Farbe	Zustand	Beschreibung
Grün	Ein	Der Wechselrichter läuft normal.
	Blinkt	Der Wechselrichter fährt gerade hoch.
	Aus	Weitere Zustände, außer „Betrieb" und „Starten". (Beschreibungen hierzu finden Sie unter **0**.)
Rot	Ein	Permanenter Fehler oder Upgrade-Fehler.
	Blinkt	Andere Systemfehler oder Hauptalarme.
	Aus	Keine Störung liegt an.

10. Weitere Informationen zum Wechselrichter finden Sie unter www.isolarcloud.eu oder in der iSolarCloud-App. Weitergehende Handbücher finden Sie unter www.sungrowpower.com.

Sollte die Inbetriebnahme des Wechselrichters fehlschlagen, dann, **drücken Sie** ▼, um die vorliegenden Fehler aufzurufen. Beseitigen Sie die bestehenden

Funktionsstörungen und wiederholen Sie anschließend die Inbetriebnahme des Wechselrichters gemäß dem Verfahren aus diesem Abschnitt.

HINWEIS

Sollte die Inbetriebnahme fehlschlagen, dann schalten Sie das System aus und warten eine Minute, um die Inbetriebnahme zu wiederholen.

7.4 Ergebnisüberprüfung

7.4.1 Installation und Anschluss des Stromzählers

Für Einphasigen Zählers, anhand des Signals des einphasigen Fühlers bestimmt der Wechselrichter den Energieaustausch mit dem Verbrauchernetz an einem Leiter.

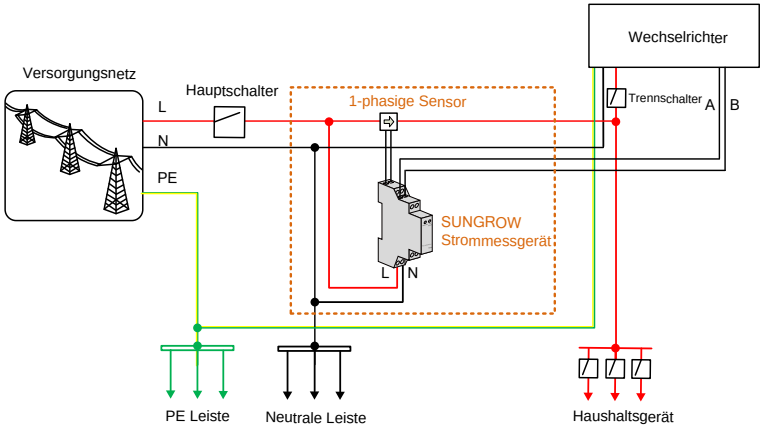


Fig. 7-3 Korrekte Installation und Anschluss des Einphasigen Zählers

* Die CT-Klemme des Einphasensensors kann vor oder nach dem Hauptschalter angebracht werden.

In der folgenden Abbildung sind die korrekte Installation und der Anschluss des dreiphasigen Zählers dargestellt.

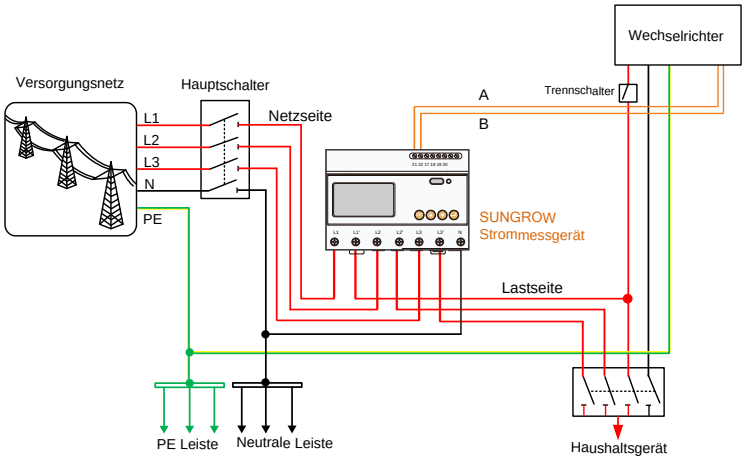
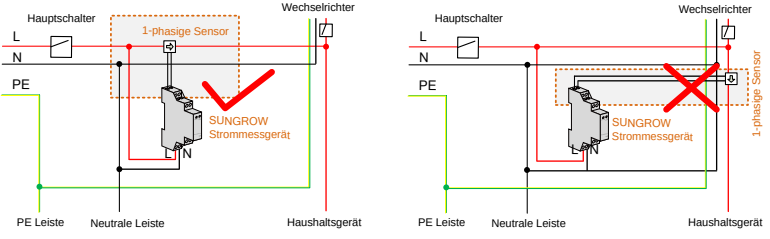


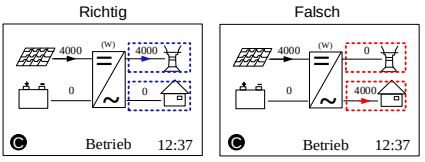
Fig. 7-4 Korrekte Installation und Anschluss des Dreiphasigen Zählers

Vor der Überprüfung, trennen Sie den DC-Lasttrennschalter zwischen dem Wechselrichter und dem Batteriemodul.

Prüfen auf falsche Montageposition

Stellen Sie sicher, dass der Einphasensensor von SUNGROW an der vom Hauptschalter kommenden Phasenleitung (L) sitzt. Andernfalls ist der auf dem LCD-Bildschirm angezeigte Energiefluss nicht korrekt.



Vorgehensweise	Erläuterung am LCD-Bedienfeld
Trennen Sie alle Haushaltslasten ab. Die gesamte erzeugte Energie ist wie in der Abbildung „Richtig“ dargestellt ins Netz einzuspeisen.	

Prüfen auf Verpolung des Sensors

Stellen Sie sicher, dass der Pfeil am Einphasensensor vom Netz weg in Richtung Last zeigt. Andernfalls ist der auf dem LCD-Bildschirm angezeigte Energiefluss nicht korrekt.

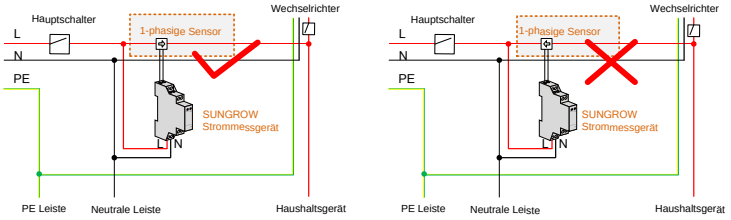
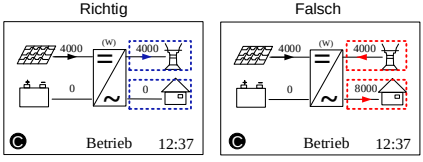
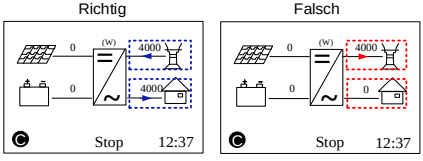


Fig. 7-5 Richtige CT-Installation für Einphasigen Zählers



Fig. 7-6 Richtige Stromkabelverbindung für Dreiphasigen Zählers

Vorgehensweise	Erläuterung am LCD-Bedienfeld
Verfahren 1: Trennen Sie alle Haushaltslasten ab. Die gesamte erzeugte Energie ist wie in der Abbildung „Richtig“ dargestellt ins Netz einzuspeisen.	
Verfahren 2: Halten Sie den Wechselrichter am LCD-Menü an und schalten Sie die Haushaltslasten ein. Die gesamte Leistungsaufnahme der Lasten sollte wie in der Abbildung „Richtig“ dargestellt aus dem Stromnetz entnommen werden.	

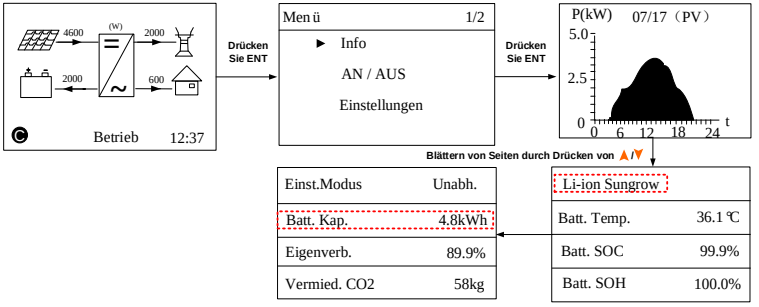
HINWEIS

Eine Verpolung des Sensors führt zur Kommunikationsstörung 084.

So beheben Sie den Fehler 084: Trennen Sie die DC-Quellen, schließen Sie den Sensor korrekt an und starten Sie das System neu.

7.4.2 Batteriedaten

Prüfen Sie, nachdem Sie die Grundeinstellungen vorgenommen haben, die detaillierten Batteriedaten am LCD-Display.

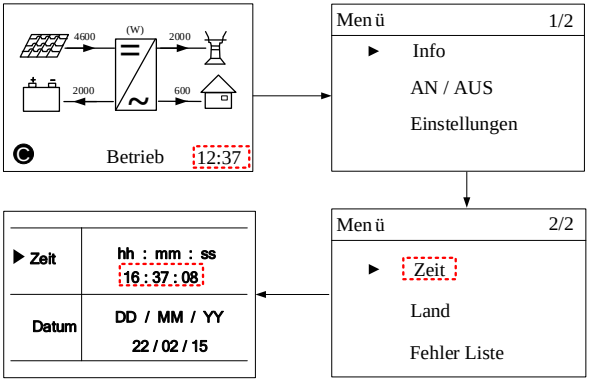


Falls der Batterietyp oder die Batterieeinstellungen nicht mit den tatsächlichen Daten übereinstimmen, kann der Lade- oder Entladestrom geringer sein als das tatsächliche Lade- oder Entladevermögen. Das System kann jedoch normal arbeiten. Gehen Sie zur Änderung dieser Daten wie folgt vor:

1. Halten Sie den Wechselrichter über das LCD-Menü an.
2. Setzen Sie den Batterietyp und die Parameter zurück. Gehen Sie bei der Eingabe im Untermenü wie folgt vor:
3. Starten Sie den Wechselrichter über das LCD-Menü.

7.4.3 Systemzeit

Es ist wichtig, dass die Systemzeit richtig eingestellt ist. Falls die Systemzeit nicht mit der Ortszeit übereinstimmt, arbeitet der Wechselrichter nicht korrekt. Die Uhrzeit wird im 24-Stunden-Format angezeigt. Stellen Sie die richtige Uhrzeit wie folgt ein:


4600
(W)
2000
2000
600
Betrieb
12:37
Men ü 1/2
▶ Info
AN / AUS
Einstellungen
Men ü 2/2
▶ Zeit
Land
Fehler Liste
▶ Zeit
hh : mm : ss
16 : 37 : 08
Datum
DD / MM / YY
22 / 02 / 15

8 Fehlersuche und Wartung

8.1 Fehlersuche

8.1.1 LED-Kontrollleuchte

Die Definitionen finden Sie unter „**Tab. 7-3 Zustandsbeschreibungen der Anzeige**“.

Art der Störung	Fehlersuche
Die Anzeige und der LCD-Bildschirm können nicht eingeschaltet werden.	1. Schalten Sie den AC-Leistungsschalter aus. 2. Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter in die Position „OFF“ (Aus). 3. Kontrollieren Sie die Polungen der DC-Eingänge. 4. Wenn alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind und das Problem fortbesteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW.
Die Anzeige erlischt nach grüner Anzeige.	1. Schalten Sie den AC-Leistungsschalter aus. 2. Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter in die Position „OFF“ (Aus). 3. Prüfen Sie den Stromanschluss. 4. Stellen Sie sicher, dass die DC-Eingangsspannung größer ist als die Wechselrichter-Einschaltspannung. 5. Wenn alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind und das Problem fortbesteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW.
Die Anzeige leuchtet rot.	1. Es liegt eine nicht behobene Störung vor. 2. Suchen Sie die Störungsursache anhand des (am LCD-Bedienfeld) angezeigten Störungstyps. Siehe dazu „**8.1.2 Fehler in der App oder am LCD-Bildschirm** “. 3. Wenn die Störung anhält, wenden Sie sich bitte an SUNGROW.

8.1.2 Fehler in der App oder am LCD-Bildschirm

Wenn ein Fehler auftritt, wird die Meldung „Fehler“ (*Error*) am Hauptbildschirm angezeigt. Mit einem **Druck auf** ▼ erhalten Sie alle Informationen zu diesem Fehler.

- Wenden Sie sich zu den Batterie-Fehlercodes an den Händler oder Hersteller, wenn alle Bedingungen erfüllt sind, der Fehler jedoch weiter auftritt.
- Wir benötigen folgende Informationen, um Ihnen bestmögliche Hilfe zu leisten: Art des Wechselrichters (z.B. String; zentrales, netzgekoppeltes oder Hybrid-Gerät, mit oder ohne Transformator, einphasig, dreiphasig, ein oder mehrere MPPT(s)), Produktname oder Seriennummer, Fehlercode bzw. -name und eine kurze Beschreibung des Problems.

Wechselrichterseite

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
002	Netzüberspannung; (Standardbereich: 264,5 V)	1. Prüfen Sie die Netzspannung. 2. Wenn die Netzspannung den zulässigen Bereich überschreitet, wenden Sie sich bitte an Ihren Netzbetreiber, um das Problem zu lösen.
003	Vorübergehende Netzüberspannung im netzgekoppelten System. (Standardwert: 400 V)	Dies ist eine vorübergehende Störung. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
004	Netzunterspannung; (Standardbereich: 184,0 V–195,5 V)	1. Prüfen Sie die Netzspannung. 2. Wenn die Netzspannung den zulässigen Bereich überschreitet, wenden Sie sich bitte an Ihren Netzbetreiber, um das Problem zu lösen.
005	Netzunterspannung; (Standardwert: 195,5 V)	
007	Vorübergehender AC-Überstrom. Der momentane AC-Strom überschreitet die zulässige Höchstgrenze.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
008	Netzüberfrequenz. (Standardbereich: 50,5 Hz–51,5 Hz)	1. Prüfen Sie die Netzfrequenz. 2. Wenn die Netzfrequenz den zulässigen Bereich überschreitet, wenden Sie sich bitte an Ihren Netzbetreiber, um das Problem zu lösen.
009	Netzunterfrequenz. (Standardbereich: 47,5 Hz–49,5 Hz)	
010	Inselbildung. Gestörte Verbindung zwischen System und Netz.	1. Prüfen Sie, ob der AC-Leitungsschutzschalter ausgelöst ist. 2. Prüfen Sie, ob alle AC-Kabel fest verbunden sind.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
		3. Stellen Sie sicher, dass die Netzstromversorgung vorhanden ist.
011	Überstrom der Gleichstromkomponente. Die Gleichstromkomponente des Wechselstroms überschreitet den oberen Grenzwert.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
012	Zu hoher Leckstrom Der Leckstrom überschreitet die zulässige Obergrenze.	Kontrollieren Sie, ob ein Erdungsfehler im PV-String vorliegt.
014	Die durchschnittliche Netzspannung liegt länger als 10 Minuten außerhalb des zulässigen Bereichs. (Standardbereich: 253,0 V–257,6 V)	1. Stellen Sie sicher, dass die Netzstromversorgung einwandfrei funktioniert. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
015	Netzüberspannung; (Standardwert: 264,5 V)	1. Prüfen Sie die Netzspannung. 2. Wenn die Netzspannung den zulässigen Bereich überschreitet, wenden Sie sich bitte an Ihren Netzbetreiber, um das Problem zu lösen.
019	Der Momentanwert der Busspannung überschreitet die zulässige Obergrenze.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
021	PV1-Überstrom. Der PV1-Eingangsstrom überschreitet die zulässige Obergrenze.	1. Prüfen Sie die PV-Eingangsleistung und die Konfiguration. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
022	PV2-Überstrom. Der PV2-Eingangsstrom überschreitet die zulässige Obergrenze.	
024	Die Abweichung der Sternpunktspannung liegt über der zulässigen Grenze.	Der Wechselrichter nimmt den Betrieb wieder auf, sobald die Abweichung unter den Schutzgrenzwert absinkt.
028	Verpolung im PV1-Anschluss.	1. Schalten Sie den DC-Lasttrennschalter aus OFF. 2. Prüfen Sie die Polung der
029	Verpolung im PV2-Anschluss.	

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
		PV-Eingänge. 3. Schließen Sie die PV-Strings neu an, wenn die Polung nicht korrekt ist.
037	Die Temperatur im Wechselrichter übersteigt die Obergrenze.	1. Prüfen Sie den Kühlkörper und reinigen Sie ihn. 2. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter in der Sonne steht und ob die Gehäusetemperatur über 45 ℃ liegt. Setzen Sie sich in diesem Fall bitte mit SUNGROW in Verbindung, um eine Lösung zu finden.
038	Relaisstörung an der Netzseite.	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
041, 622	Störung bei der Leckstrom-Probemessung.	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
043	Die Umgebungstemperatur ist zu niedrig.	Der Wechselrichter nimmt den Betrieb wieder auf, sobald die Umgebungstemperatur auf über -25 ℃ steigt.
044	Störungen in der DC-/AC-Wechselrichterschaltung erkannt.	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
045	Störungen im PV1-Boost-Kreis erkannt.	
046	Störungen im PV2-Boost-Kreis erkannt.	
048	Störungen im Abtastkanal des Phasenstroms erkannt.	
051	Überlastfehler (Leistungsüberschreitung) durch Verbraucher im Inselsystem.	Wenn der Fehler weiterhin besteht, trennen Sie einige Schlüssellasten.
052	Unterspannungsfehler am Wechselrichter im Inselsystem	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
062	DI-Fehler an Backup-Box STB5K.	1. Prüfen Sie, ob die DI-Verbindung zwischen Wechselrichter und Backup-Box korrekt ist. 2. Warten Sie fünf Minuten auf die

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
		Wiederherstellung des Wechselrichters.
063	Die Version der CPLD (*Complex Programmable Logic Device*, komplexer programmierbarer Logikbaustein) wird nicht erkannt.	Nehmen Sie das System vom Netz und programmieren Sie das CPLD.
064	Überspannungsfehler am Wechselrichter im Inselsystem	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
065	Unterfrequenzfehler am Wechselrichter im Inselsystem (Standardwert: 47 Hz)	
066	Überfrequenzfehler am Wechselrichter im Inselsystem (Standardwert: 52 Hz)	
067	Vorübergehende Netzüberspannung im Inselsystem. (Standardwert: 500 V)	
083	Lüfter 2, Warnung: anormale Drehzahl.	Starten Sie das System neu.
084	Warnung für Rückwärtskabelanschluss des Sungrow-Zählers.	1. Stellen Sie sicher, dass die Kabel einwandfrei angeschlossen sind. 2. Prüfen Sie bei Einphasenzählern, ob die CT-Klemme richtig angebracht ist. Siehe „**7.4.1 Installation und Anschluss des Stromzählers**“.
100	Überstromfehler Hardware. Der AC-Strom übersteigt den Schutzwert.	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
101	Netzüberfrequenz. (Standardwert: 51,5 Hz)	Prüfen Sie Netzspannung und Netzfrequenz.
102	Netzunterfrequenz. (Standardwert: 47,5 Hz)	
105	SPI Auto Test Fehler (nur für Italien)	1. Löschen Sie den Fehler über das LCD-Menü. 2. Starten Sie das System neu und führen Sie den automatischen Test bei Bedarf erneut aus. 3. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte SUNGROW für eine Lösung.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
106	Der Wechselrichter ist nicht geerdet. Weder der Schutzleiteranschluss am AC-Verbindungsblock noch der zweite Schutzleiteranschluss am Gehäuse ist verlässlich angeschlossen.	1. Prüfen Sie, ob eine zuverlässige Erdleitung am Wechselrichter vorhanden ist. 2. Prüfen Sie, ob die L-Leitung und die N-Leitung korrekt angeschlossen sind. 3. Wenn der Wechselrichter geerdet ist und die Störung dennoch fortbesteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW, um eine Lösung zu finden.
107	Überspannungsfehler an der Gleichstromkomponente im Inselsystem. Die Gleichstromkomponente der Wechselrichterspannung überschreitet den oberen Grenzwert.	Der Wechselrichter nimmt den Betrieb wieder auf, sobald die Spannung der Gleichstromkomponente unter den Wiederherstellungswert fällt.
200	Hardware-Fehler, Bus-Überspannung. Die Busspannung überschreitet den Schutzwert.	Warten Sie fünf Minuten auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
201	Software-Fehler, Bus-Unterspannung.	
202	Hardware-Fehler PV-Überstrom. Der PV1- oder PV2-Strom übersteigt den Schutzwert.	
203	Die PV-Eingangsspannung übersteigt die Busspannung.	Prüfen Sie die Funktion der PV-Anschlussklemmen.
204	Störung Boost 1 Kurzschluss	Der Wechselrichter kann beschädigt sein. Setzen Sie sich mit SUNGROW in Verbindung, um eine Lösung zu finden.
205	Störung Boost 2 Kurzschluss	
300	Die Temperatur einiger Komponenten im Innern des Wechselrichters ist zu hoch.	1. Prüfen Sie den Kühlkörper und reinigen Sie ihn. 2. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter in der Sonne steht und ob die Temperatur am Gehäuse über 45 - 60 °C liegt. 3. Starten Sie das System neu.
302	Störung des PV-Isolationswiderstands.	1. Stellen Sie sicher, dass das PV-Kabel intakt ist. 2. Warten Sie einen sonnigen Tag ab und prüfen Sie dann, ob das System richtig läuft.
308	Störung des Zusatzprozessors	Starten Sie das System neu.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
309	Störungen im Abtastkanal der Phasenspannung erkannt.	
312	Störungen im Abtastkanal der Gleichstromkomponente erkannt.	
315	Störungen im Abtastkanal des PV1-Stroms erkannt.	
316	Störungen im Abtastkanal des PV2-Stroms erkannt.	
317	Störungen im Abtastkanal des PV1-MPPT-Stroms erkannt.	
318	Störungen im Abtastkanal des PV2-MPPT-Stroms erkannt.	
319	Störung: Ausfall der Stromversorgung.	
320	Leckstrom CT Selbsttest-Fehler.	
321	Kommunikationsfehler zwischen Master DSP und Slave DSP.	
322	Kommunikationsfehler zwischen Master DSP und LCD.	
401-408	Dauerhafte Fehler.	
409	Fehler an allen Temperaturfühlern.	Erzwingen Sie einen System-Neustart.
501	Warnung beim Lesen des FRAM.	1. Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netzwerk anschließen. 2. Starten Sie das System neu.
503-506, 511	Warnungen Temperaturfühler.	
507	Fehleralarm DO-Leistungseinstellungen.	Sehen Sie unter „Lastleistung“ nach, um die DO-Steuerleistung zurückzusetzen. Siehe "**Optimierte Steuerung**" in Abschnitt 10.7.6 im Benutzerhandbuch.
509	Fehler beim Zurücksetzen der Uhr.	Setzen Sie die Uhr manuell zurück oder synchronisieren Sie sie mit der Netzwerkzeit. Damit stellen Sie den Fehler zurück.
510	PV-Überspannungsfehler.	1. Prüfen Sie, ob die Konfiguration des PV-Arrays außerhalb des für den Wechselrichter zulässigen Bereichs liegt.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
		2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Wechselrichters oder starten Sie das System neu.
513	Lüfter 1, Warnung: anormale Drehzahl.	Starten Sie das System neu.
514	Warnung für abnormale Kommunikation dem Sungrow-Zähler. (Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netzwerk anschließen.)	1. Stellen Sie sicher, dass die Stromkabel des Zählers einwandfrei angeschlossen sind. 2. Stellen Sie sicher, dass die RS485-Verbindung einwandfrei ist. 3. Prüfen Sie, ob der 120 Ohm (2) Widerstand für RS485_2 auf "ON" gedrückt wird, wenn die Länge des RS485 Kabels länger als 100 m ist.
600	Der momentane Batterieladestrom überschreitet die zulässige Obergrenze.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
601	Der momentane Batterie-Entladestrom überschreitet die zulässige Obergrenze.	
602	Unterspannung am Klemmkondensator.	1. Prüfen Sie die Verkabelung der Batterie. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
603	Vorübergehende Überspannung am Klemmkondensator.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
608	Fehler bei Selbsttest der Lade-/Entladeschaltung der Batterie.	
612	Die Temperatur der Lade-/Entladeschaltung der Batterie übersteigt den Schutzwert.	1. Prüfen Sie den Kühlkörper und reinigen Sie ihn. 2. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter in der Sonne steht und ob die Gehäusetemperatur über 45 ℃ liegt. 3. Starten Sie das System neu.
616	Hardware-Überstromschutz für die Lade-/Entladeschaltung der Batterie.	Sobald der Lade-/Entladestrom der Batterie unter die Obergrenze fällt, oder ein Neustart erfolgt, beginnt das System wieder zu arbeiten.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
620	Fehler in Strom-Abtastkanal der Lade-/Entladeschaltung der Batterie erkannt.	Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
623	Kommunikationsfehler zwischen Slave DSP und LCD.	
624	Soft-Start-Fehler der Lade-/Entladeschaltung der Batterie.	
800, 802 804, 807	Interne dauerhafte Fehler der Batterieladung/-entladung.	Starten Sie das System neu.
900, 901	Warnungen, Innentemperaturfühler der Batterieladung/-entladung.	1. Prüfen Sie den Kühlkörper und reinigen Sie ihn. 2. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter in der Sonne steht und ob die Gehäusetemperatur über 45 ℃ liegt. 3. Starten Sie das System neu.
906	Fehler bei der Erkennung der Transformator-Richtung.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
910	Ungewöhnliche Warnung des LCD FRAM.	Starten Sie den Wechselrichter neu.

Batterieseite

Wenden Sie sich bei Batteriefehlern bitte an den Batteriehersteller, um eine Lösung zu finden.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
703	Batterie, Fehler der mittleren Unterspannung.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
707	Batteriefehler, Übertemperatur.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie die
708	Batteriefehler, Untertemperatur.	

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
		Umgebungstemperatur am Ort der Batterie. 3. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
711	Vorübergehende Batterieüberspannung.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
712	Batterie, Fehler der mittleren Überspannung.	
714	Anormale Kommunikation zwischen Batterie und Hybrid-Wechselrichter.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie den Batterietyp und die Kommunikationsverbindung. Bei Bleibatterien sollten Sie den Batterietyp manuell einstellen. 3. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
715	Batterie-Hardware-Fehler, Überspannung.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
732	Batterie-Überspannungsschutz.	1. Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netz anschließen. Der Ladevorgang ist angehalten, aber das Entladen ist möglich. 2. Warten Sie kurz, bis sich das System wiederherstellt.
733	Übertemperaturschutz der Batterie.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie die Umgebungstemperatur am Ort der Batterie. 3. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
734	Untertemperaturschutz der Batterie.	
735	Überstromschutz beim	1. Sie können den Wechselrichter wie

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
	Laden/Entladen der Batterie.	gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
739	Batterie-Unterspannungsschutz.	1. Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netz anschließen. Der Entladevorgang ist angehalten, aber das Laden ist möglich. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
832	Fehler Batterie FET.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie die Spannung am Batterieanschluss und die Kommunikations-Kabelverbindung der Batterie. 3. Erzwingen Sie das Abschalten und starten Sie den Wechselrichter und das Batteriesystem neu. 4. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
834	Überstromfehler an der Batterie.	
836	ID-Konkurrenzversagen	Starten Sie das System neu. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW für eine Lösung.
839	Nicht übereinstimmende Softwareversion.	Setzen Sie sich mit SUNGROW in Verbindung, um eine Lösung zu finden.
844	Software-Selbstverifizierungsfehler	Starten Sie das System neu. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW für eine Lösung.
864	Batteriezellen-Überspannungsfehler.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
866	Fehler der Vorladespannung an der	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen,

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
	Batterie.	aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie die Spannung am Batterieanschluss und die Kommunikations-Kabelverbindung der Batterie. 3. Erzwingen Sie das Abschalten und starten Sie den Wechselrichter und das Batteriesystem neu. 4. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
867	Unterspannungsfehler an der Batterie.	
868	Fehler: unausgeglichene Spannungen in der Batteriezelle.	
870	Fehler: falscher Anschluss des Batterie FET.	
909	Warnung, niedriger (schlechter) SOH (*State of Health*, Alterungszustand).	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netz anschließen; Laden und Entladen funktionieren normal. 2. Die Batterien fallen nicht unter die Garantie. Wenden Sie sich zum Batterie-Ersatz bitte an Ihren Händler.
932	Warnung, Batterie-Überspannung.	1. Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netz anschließen. Der Ladevorgang ist angehalten, aber das Entladen ist möglich. 2. Das System wird nach einer gewissen Entladezeit wiederhergestellt.
933	Warnung, Batterie-Übertemperatur.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netz anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Prüfen Sie die Umgebungstemperatur am Ort der Batterie. 3. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
934	Warnung, Batterie-Untertemperatur.	
935	Warnung, Überstrom beim Laden/Entladen der Batterie.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netzwerk anschließen, aber die Ladung/Entladung ist unterbrochen. 2. Warten Sie auf die Wiederherstellung des Systems oder starten Sie es neu.
937	Warnung, unausgeglichene Spannungen im Batterieeinschub.	1. Sie können den Wechselrichter wie gewohnt ans Netz anschließen; Laden und Entladen funktionieren normal. 2. Prüfen Sie, ob die Batterie einwandfrei verkabelt ist.

Fehlercode	Spezifikation	Störungssuche
939	Warnung, Batterie-Unterspannung.	1. Sie können den Wechselrichter wie üblich ans Netz anschließen. Der Entladevorgang ist angehalten, aber das Laden ist möglich. 2. Das System wird nach einer gewissen Ladezeit wiederhergestellt.
964	Interne Warnung der Batterie.	Wenden Sie sich an den Hersteller, um eine Lösung zu finden.

8.2 Wartung

8.2.1 Routinemäßige Wartungsarbeiten

Pos.	Verfahren	Häufigkeit
Allgemeinzustand des Systems	• Führen Sie eine Sichtprüfung auf Schäden oder Verformungen des Wechselrichters durch. • Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche während des Betriebs. • Prüfen Sie alle Betriebsparameter. • Stellen Sie sicher, dass der Kühlkörper des Wechselrichters freiliegt.	Halbjährlich
Elektrische Anschlüsse	Stellen Sie sicher, dass keine Kabel beschädigt sind und insbesondere kein Kontakt mit Metallflächen vorliegt.	Sechs Monate nach der Inbetriebnahme und dann ein- bis zweimal im Jahr.

8.2.2 Austausch der Knopfzelle

⚠ GEFAHR

Trennen Sie den AC-Schutzschalter und stellen Sie den DC-Lastunterbrecher des Wechselrichters auf AUS. Trennen Sie dann vor allen Wartungsarbeiten den Wechselrichter von der Batterie.

Im Wechselrichter liegt noch lebensgefährliche Hochspannung an. Bitte warten Sie mindestens zehn Minuten mit den Wartungsarbeiten.

An der inneren Leiterplatte der LCD ist eine Knopfzelle. Setzen Sie sich mit dem Kundendienst von SUNGROW in Verbindung, wenn der entsprechende

Fehleralarm auftritt.

Prüfen Sie die Befestigung, das Erscheinungsbild, Spannung und Widerstand vierteljährlich und jährlich.

9 Außerbetriebnahme des Systems

9.1 Außerbetriebnahme des Wechselrichters

HINWEIS

Bitte gehen Sie genau nach den Anweisungen vor. Andernfalls kann es zu tödlichen Spannungen oder unwiderruflichen Schäden am Wechselrichter kommen.

Ausschalten des Wechselrichters

1. Halten Sie den Wechselrichter über das LCD-Menü an. Einzelheiten finden Sie unter "**10.3 Den Wechselrichter starten und stoppen**".
2. Trennen Sie den AC-Leistungsschalter und stellen Sie sicher, dass er nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.
3. Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter in die Position „OFF" (Aus). Der DC-Schalter kann unten am Wechselrichter integriert oder vom Kunden installiert sein.
4. Trennen Sie den DC-Leitungsschutzschalter zwischen Batterie und Wechselrichter.

⚠ VORSICHT

Es besteht Verbrennungs- und Stromschlaggefahr!

Fassen Sie die stromführenden inneren Teile mindestens zehn Minuten lang nicht an, nachdem Sie den Wechselrichter, die PV-Eingänge und das Batteriemodul vom Stromnetz genommen haben.

HINWEIS

Schalten Sie das System eine Minute lang nicht an, nachdem Sie es von der Stromversorgung getrennt haben.

5. Warten Sie etwa **zehn** Minuten, bis sich die Kondensatoren im Wechselrichter vollständig entladen haben.
6. Messen Sie die Spannung am AC-Ausgang des Wechselrichters und vergewissern Sie sich, dass dort keine Spannung mehr vorhanden ist.

7. Um den AC-Steckverbinder vom Wechselrichter (in umgekehrter Abfolge) zu trennen, schlagen Sie unter „**6.3 Netzanschluss**" nach.
8. Lösen Sie den Verschlussmechanismus der DC-Steckverbinder: Drücken Sie mit einer Kneifzange auf die Riffelung der Verriegelungsnasen und ziehen Sie den Steckverbinder ab.
9. Messen Sie die Spannung am Batterieanschluss mit dem Vielfachmessgerät. Trennen Sie die Leistungskabel ab, nachdem die Spannung auf null gefallen ist.

Abbau des Wechselrichters

Weitere Informationen zur Demontage der Kabel finden Sie in den **Kapiteln 4 und 5**. Verfahren Sie dabei in umgekehrter Reihenfolge wie bei der Installation. Entfernen Sie die Wandhalterung, falls notwendig.

Entsorgung des Wechselrichters

Der Betreiber des Wechselrichters ist für die sachgerechte Entsorgung verantwortlich.

HINWEIS

Einige Bauteile und Komponenten des Wechselrichters, wie etwa LCD-Bedienfeld, Batterien, Kondensatoren usw., können eine Umweltbelastung darstellen.

Entsorgen Sie den Wechselrichter nicht im Hausmüll sondern entsprechend den am Montageort geltenden Richtlinien für Elektroschrott.

9.2 Außerbetriebnahme der Batterie

Nehmen Sie die Batterie nach der Außerbetriebnahme des Wechselrichters außer Betrieb. Gehen Sie zur Außerbetriebnahme von Lithium-Ionen-Akkus oder Bleibatterien wie folgt vor:

Außerbetriebnahme von Lithium-Ionen-Akkus

1. Trennen Sie den DC-Leitungsschutzschalter zwischen Batterie und Wechselrichter.
2. Trennen Sie das Verbindungskabel von Batterie und Wechselrichter ab.
3. **(Optional)** Schalten Sie ggf. den Schalter am Lithium-Ionen-Akku von LG oder Pylon aus.

4. Warten Sie etwa eine Minute und messen Sie dann die Spannung am Batterieanschluss mit dem Vielfachmessgerät.
5. Falls diese Spannung gleich null ist, trennen Sie das Leistungskabel vom Batteriemodul ab.

Außerbetriebnahme von Bleiakkumulatoren

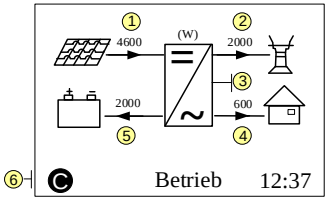
1. Trennen Sie den DC-Lasttrennschalter zwischen Batterie und Wechselrichter.
2. Schalten Sie den Schalter an der Batterie aus.
3. Trennen Sie alle Kabel von der Batterie.

10 Anhang II: LCD-Betrieb

Informationen zu den Tastenbefehlen zum Einstellen der Parameter finden Sie unter **Fig. 7-1**.

10.1 Hauptbildschirm

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme wird auf dem LCD-Bildschirm der Hauptbildschirm angezeigt.



Pos.	Beschreibung
1	Aktuelle PV-Eingangsleistung
2	Aktuelle Einspeisungsleistung
3	Warninformationen
4	Gesamte Lastaufnahme
5	Batterie-Lade-/-Entladeleistung
6	System-Statusleiste

: Der Wechselrichter und der iSolarCloud-Server wurden erfolgreich verbunden.

Betrieb: Der Wechselrichter befindet sich in seinem normalen Betriebsstatus.

16:37: Aktuelle Systemzeit.

Weder die Netzleistung noch die Lastleistung werden auf dem Hauptbildschirm angezeigt, wenn kein SUNGROW-Zähler installiert ist. Das Wi-Fi-Symbol wird möglicherweise nicht angezeigt, wenn der Wechselrichter mit einigen Wi-Fi-Modulen verwendet wird.

Wenn Sie die Tasten

- 1 Minute, die LCD-Hintergrundbeleuchtung schaltet sich AUS;
- 2 Minuten lang nicht berühren, kehrt das System in das Standardmenü (Hauptbildschirm) zurück.

Tab. 10-1 Zustandsbeschreibungen

Zustand	Beschreibung
Betrieb	Nach dem Einschalten verfolgt der Wechselrichter den maximalen Leistungspunkt (Maximum Power Point, MPP) der PV-Anlage und läuft in Kombination mit dem Energiemanagement-System. Dieser Modus ist der normale Modus.
Wartung	Das System läuft normal, mit der Batterie im Wartungsprozess. (Nur bei Blei-Säure-Batterien.)
Not (Erzwungen)	Das System läuft normal, mit dem EMS im erzwungenen Modus.
Standby	Der Wechselrichter wartet auf ausreichend Sonnenlicht oder einen ausreichend hohen Batteriestand, dann erholt sich die DC-Spannung. Die Standby-Zeit kann auf dem iSolarCloud-App oder auf the iSolarCloud-Web eingestellt werden.
Stop (Ausschalten)	Der Wechselrichter wird manuell über “AUS” im LCD-Menü ausgeschaltet. Wenn Sie den Wechselrichter erneut starten möchten, dann stellen Sie ihn auf “EIN”.
Starten	Der Wechselrichter wird initialisiert und mit dem Stromnetz synchronisiert.
Upgraden	Die DSP- oder LCD-Software befindet sich im Upgrade-Prozess.
Fehler	Wenn ein Fehler auftritt, beendet der Wechselrichter automatisch den Betrieb, löst das AC-Relais aus und zeigt “Fehler” (Error) auf dem LCD-Display an, wobei die Anzeigeleuchte rot leuchtet.
Upd-fehl	Online Firmware-Update der Haupt-DSP ist gescheitert.

HINWEIS

Wenn das Gerät sich länger als 10 Minuten im Standby-Modus befindet, dann prüfen Sie folgendes:

- **Reicht die Isolierung aus und ist die PV-Verbindung korrekt.**
- **Reicht die Batteriekapazität aus und ist der Kabelanschluss korrekt.**
- **Falls alles in Ordnung ist, betätigen Sie zuerst den DC-Schalter und anschließend den Hauptschalter, um einen Neustart durchzuführen.**
- **Wenn es danach weiterhin nicht funktioniert, dann setzen Sie sich mit SUNGROW in Verbindung.**

10.2 Aufbau des LCD-Menüs

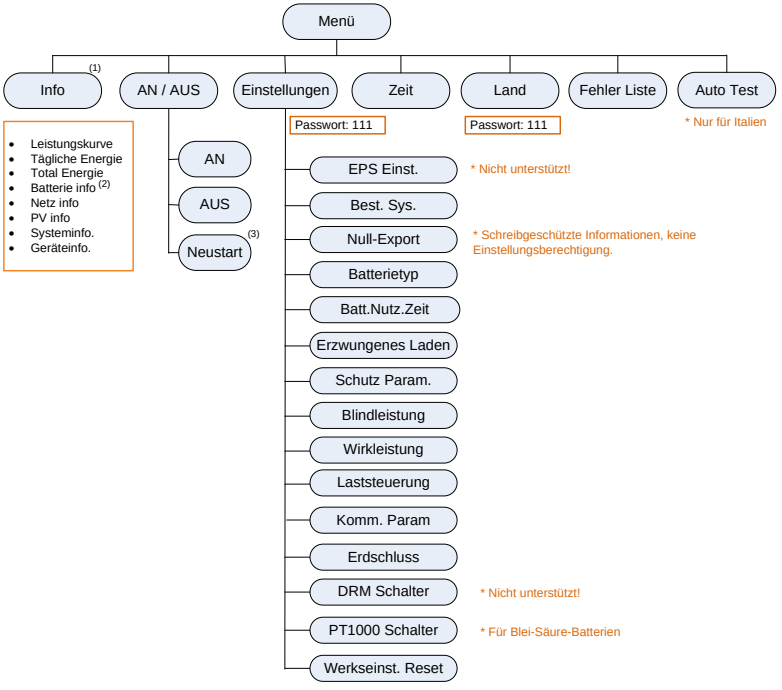


Fig. 10-1 LCD-Menübaum

(1) Der angezeigt Stromwert stellt den Durchschnittswert während des Zeitintervalls dar. Die angezeigte Energieausbeute ist nur ein Richtwert. Informationen zur tatsächlichen Energieausbeute finden Sie im elektrischen Energiezähler.

(2) Der Wert des Batterie-SOH wird als “--” GCL Batterien angezeigt, da sie nicht über diesen Parameter verfügen.

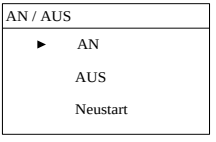
(3) Die Option für den Neustart (“Restart”) wird nur angezeigt, wenn ein nicht behebbarer Fehler auftritt.

Abkürzungen

Abkürzung	Vollst. Begriff	Abkürzung	Vollst. Begriff
Batt.	Batterie	MCCV	*Max. Charging Current Value* (maximaler Ladestrom)
Best.	Bestehende	Nr.	Nummer
Chrg	*Charge* (Ladung)	Nutz.	Nutzbare
CSTVtgChrg	*Constant Charging Voltage* (Konstante Ladespannung)	Parall.	Parallel
DChrg	*Discharge* (Entladung)	Param.	Parameter
DChrgEndVtg	Discharge end voltage (Entlade-Endspannung)	Schutz	Schutzeinrichtungen
Deakt.	Deaktivieren	Sys.	System
Exp.	Export	SOC	*State of Charge* (Ladezustand)
Einst.	Einstellungen	SOH	*State of Health* (Alterungszustand)
En.	*Enable* (Aktivieren)	Sp. / Spg.	Spannung
Frq.	Frequenz	Temp.	Temperatur
Grenz.	Grenze	Tot	*Total* (Gesamt)
Indukt.	Induktiv	Unabh.	Unabhängig
Kapaz.	Kapazitiv	Ver.	Version
Kap.	Kapazität	Verb.	Verbrauch
Komm.	Kommunikation	WR	Wechselrichter
Konfig.	Konfiguration	Werkseinst.	Werkseinstellungen
Lad.	Ladung	Wiederherst.	Wiederherstellen
Leist.	Leistung	Zust.	Zustand
MDCV	*Max. Discharging Current Value* (maximaler Entladestrom)	-	-

10.3 Den Wechselrichter starten und stoppen

Achtung:
Die Menüoption für den Neustart (“Restart”) wird nur angezeigt, wenn ein nicht behebbarer Fehler auftritt.



Bestätigen Sie Ihre Auswahl, indem Sie **ENT** drücken.

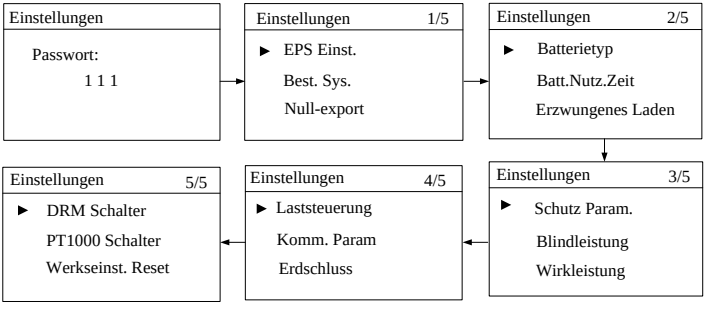


10.4 Fortgeschrittene Einstellungen

10.4.1 Passworteingabe

Die Parametereinstellungen sind passwortgeschützt. Die Einstellung der Wechselrichterparameter ist erst nach Eingabe des korrekten Kennworts möglich.

▲ und anschließend **ENT drücken**, um das Passwort **111** einzugeben.
Drücken Sie ENT, um das Passwort zu bestätigen und wechseln Sie ins Untermenü.



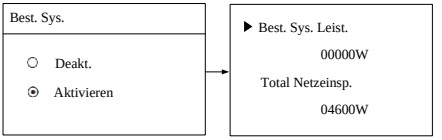
10.4.2 Hinzufügen des bestehenden Systems

Best. Sys. leist: die Nennleistung der vorhandenen PV-Anlage.

Total Netzeinsp: der Grenzwert der Ausgangsleistung der neuen Anlage.

- Der untere Grenzwert ist die Nennleistung der bestehenden PV-Anlage.

Der obere Grenzwert ist [die Nennleistung des Hybrid-Wechselrichters] + [die Nennleistung des bestehenden PV-Systems].

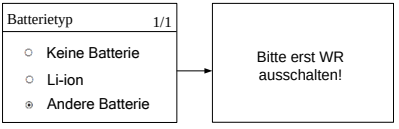


Beispiel: Nachrüsten einer bestehenden PV-Anlage (Nennleistung: 3000 W) mit dem Hybrid-Wechselrichter SH4K6 (Nennleistung: 4600 W). Die Gesamt-Exportleistung kann auf einen Wert zwischen 3000 W und 7600 W eingestellt werden.
Außerdem können Sie die Exportleistungsgrenze am Zero-export-Untermenü einstellen. Siehe Inbetriebnahme. Die Einstellungen in beiden Untermenüs erfolgen ausgehend von derselben Quelle. Bei Änderung einer Quelle wird der Wert der anderen synchronisiert.

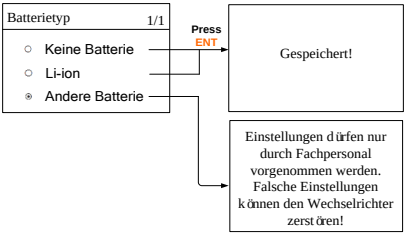
10.4.3 Einstellen des Batterietyps

Bei Li-Ion-Akkus kann der Typ automatisch identifiziert und im LCD auf "Li-Ion" eingestellt werden. Stellen Sie den Typ manuell auf "Andere Batterie" für Bleibatterien ein. Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Einstellungen zu ändern.

Konsultieren Sie zum Anhalten des Wechselrichters vor der Änderung des Batterietyps die Angaben unter "**10.3 Den Wechselrichter starten und stoppen**". Andernfalls wird ein Warnbildschirm angezeigt.



Drücken Sie ▲ / ▼, um den Batterietypen auszuwählen und anschließend **ENT**, zur Bestätigung.
* Erläuterungen, Bereiche und Standardwerte der Parameter finden Sie unter **Tab. 7-2**.



HINWEIS

Die Parameter können nur von qualifiziertem Personal eingestellt werden. Wenden Sie sich vor einer Änderung an den Batteriehersteller.

10.4.4 Einstellen der Batterie-Nutzungsdauer

Wenn das System nicht mit einer Batterie ausgestattet ist, dann erscheint eine Anzeige. **Drücken Sie ENT**, um die Einstellung fortzusetzen. Näheres siehe "7.3 Vorgehensweise zur Inbetriebnahme".

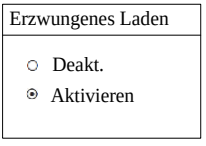


10.4.5 Einstellen der erzwungenen Ladung

In einem System ohne Batterie wird eine Anzeige eingeblendet. **Drücken Sie ENT**, um die Einstellung fortzusetzen.



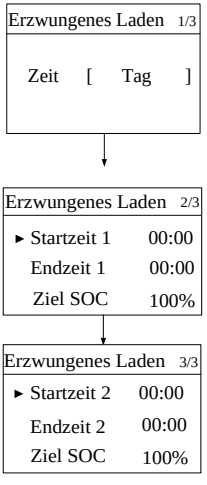
Aktivieren Sie in einem batteriebestückten System die Funktion.



Es wird empfohlen, die Zeitdauer außerhalb der Tarif-Spitzenzeit einzustellen. Die Zeitdauer 1 hat Priorität vor der Zeitdauer 2, wenn die beiden Zeitabschnitte sich überlagern.

Die Ladeenergie stammt von der überschüssigen PV-Energie in Priorität zur Energie aus dem Netz. Falls nicht ausreichend PV-Energie zur Verfügung steht, zieht der Wechselrichter Energie aus dem Netz.

Wenn kein PV-Strom vorliegt, dann lädt die aus dem Netz gezogene Energie das Energiesystem während der Zeitdauer, bis die Ziel-SOC erreicht wird.

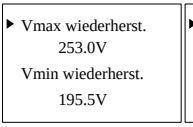


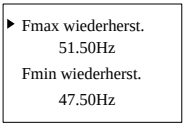
10.4.6 Einstellen der Schutzparameter

Angaben zur Funktion des Schnittstellen-Schutzsystems (SPI) für Italien findne Sie unter "**11.2.6** Schnittstellen-Schutzsystem (SPI)".

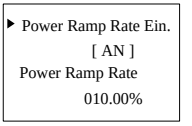
Für weitere Parametereinstellungen besuchen Sie bitte die iSolarCloud App oder den iSolarCloud-Server.

Wenn die Netzspannung oder -frequenz den Erholungsbetrag erreicht, wird der folgende Fehlercode auf dem LCD-Bildschirm gelöscht und der Wechselrichter kann den Betrieb aufnehmen.

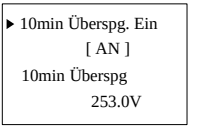




Power Ramp Rate (Leistungsrampenrate, **für Länder außer Großbritannien**):
Rampe auf-/abwärts der Leistungsänderung.
Der Begrenzungsmodus des Leistungsbetrags ist standardmäßig aktiviert (*AN*).
Um die Funktion zu deaktivieren auf *AUS* stellen.



10-Minuten-Überspannungsschutz (für Länder außer Großbritannien und Niederlande):
Der Wechselrichter trennt sich innerhalb von 3 s automatisch vom Netz, wenn die Durchschnittsspannung 10 Minuten lang den Einstellwert *10-min Over Vtg* überschreitet.
Um die Funktion zu deaktivieren auf *AUS* stellen.

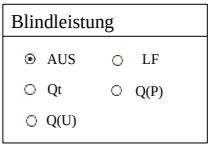


Tab. 10-2 Erläuterung der Schutzparameter

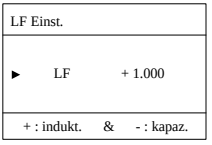
Parameter	Erläuterung
Vmax wiederherst.	Erholungsbetrag für Überspannungsfehler. Der Wechselrichter kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, wenn die Netzspannung unter diesem Wert liegt.
Vmin wiederherst.	Erholungsbetrag für Unterspannungsfehler. Der Wechselrichter kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, wenn die Netzspannung über diesem Wert liegt.
Fmax wiederherst.	Erholungsbetrag für Überfrequenzfehler. Der Wechselrichter kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, wenn die Netzfrequenz unter diesem Wert liegt.
Fmin wiederherst.	Erholungsbetrag für Unterfrequenzfehler. Der Wechselrichter kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, wenn die Netzfrequenz über diesem Wert liegt.
Power Ramp Rate	Der Betrag der Leistungsrampe
10min Überspg	Betrag des Überspannungsschutzes für 10 Minuten bei Durchschnittsspannung

10.4.7 Einstellen der Blindleistungsregelung

Informationen zu den Modi Qt, Q(P) und Q(U) finden Sie unter “11 Anhang **IV:** Leistungsverhalten”.



Der LF beläuft sich zwischen 0.8 vorauseilend bis 0.8 nacheilend.
kapaz.: der Wechselrichter speist Blindleistung ins Netz.
induct.: der Wechselrichter zieht Blindleistung aus dem Netz.



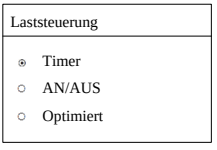
10.4.8 Einstellen der Wirkleistungsregelung

Für Details, siehe “11.1.4 Überfrequenz-Reaktion”, “11.2.4 Volt-watt-Reaktion” und “11.2.5 Frq-Watt-Reaktion”.

10.4.9 Einstellen der Laststeuerung

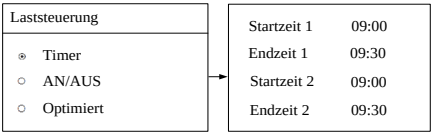
Nach dem Anschließen der Last an die DO-Anschlussklemme, wird ein Relais-Steuersignal übertragen. Benutzer können den Steuerungsmodus bequem über das LCD-Menü einstellen.

Drücken Sie ▲/▼, um den Steuerungsmodus zu wählen. **Drücken Sie ENT**, zur Bestätigung.



Zeitgebersteuerung

Stellen Sie in diesem Modus die Start- und Endzeit ein, das System steuert während dieses Intervalls den Ladevorgang. Nehmen Sie beispielsweise 09:00 AM–09:30 AM.



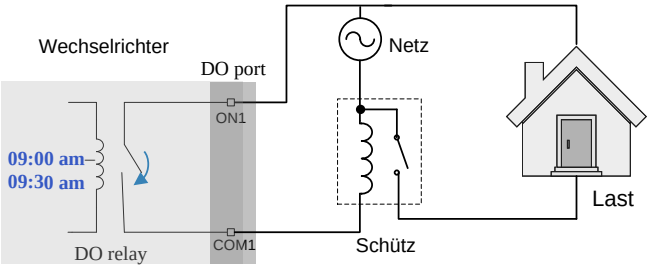
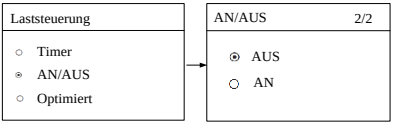


Fig. 10-2 DO-Betrieb in der Zeitgebersteuerung

AN/AUS-Steuerung

In diesem Modus steuert das System den Ladevorgang gemäß den Einstellungen. Im folgenden Beispiel auf AUS eingestellt.



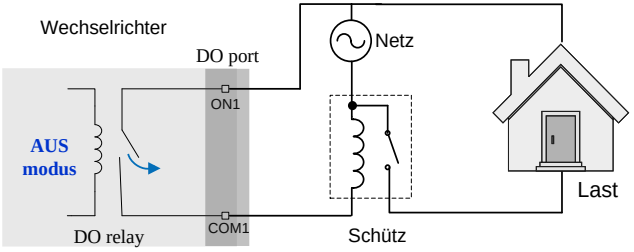


Fig. 10-3 DO-Betrieb in der AN/AUS-Steuerung

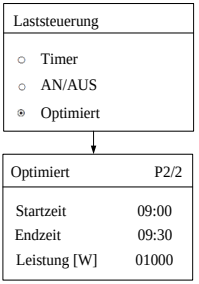
Optimierte Steuerung

Das System steuert den Ladevorgang gemäß dem Leistungsoptimierungs-Algorithmus des Energiemanagements.

Während des Einstellintervalls wird die DO-Funktion, um das Laden zu aktivieren, wenn die überschüssige PV-Energie die optimierte Leistung überschreitet.

Wenn das bestehende System aktiviert wird, die Obergrenze der optimierten Leistung entspricht der Summe der Bemessungsleistungen des Hybrid-Wechselrichters und der bestehenden PV-Anlage.

Sobald der optimierte Modus aktiviert ist, wird das DO-Relais bis 20 Minuten nach dem Schließen nicht getrennt.



Nehmen Sie beispielsweise 09:00 AM–09:30 AM und die optimierte Leistung von 1000 W.

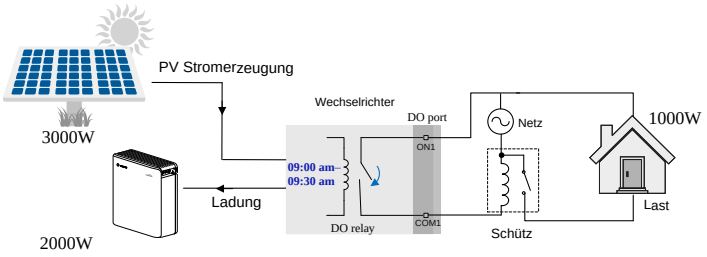
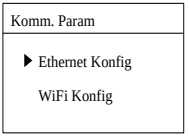


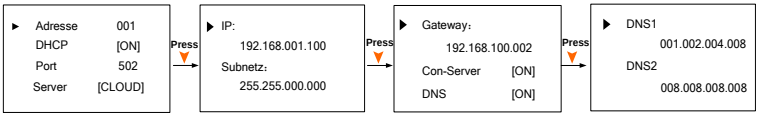
Fig. 10-4 DO-Betrieb in der optimierten Steuerung

10.4.10 Einstellen der Kommunikationsparameter

Ethernet:

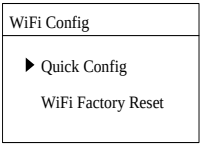


- Die Kommunikationsadresse belegt den Bereich von 1 bis 247.
- IP, Subnetzmaske, Gateway, DNS1 und DNS2 können nur verändert werden, wenn DHCP auf AUS gestellt ist.
- Erkundigen Sie sich bei einem Netzwerkexperten nach der IP, Subnetzmaske, dem Gateway, der DNS1 und DNS2.
- Setzen Sie den Server auf "CLOUD" wenn die Daten auf www.isolarcloud.com.



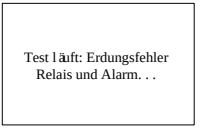
- WLAN:

Schnellkonfiguration: **Drücken Sie ENT**, um diese Funktion zu aktivieren. Anschließend können Sie den Wechselrichter über die iSolarCloud-App schnell an das WLAN Ihres Heimrouters anschließen. Weitere Einzelheiten finden Sie im Handbuch, das mit dem WLAN-Modul geliefert wird.



10.4.11 Testen von Erdfehlern

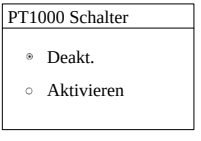
Das DO2-Relais schaltet sich automatisch ein, um den externen Alarm zu melden, wenn eine Leuchtanzeige und/oder ein Summer angeschlossen sind. Der Summer im Innern des Wechselrichters ertönt ebenfalls.



10.4.12 Einstellung des PT1000-Schalters

Die Temperatur-Messfunktion des PT1000 ist für Bleiakkumulatoren standardmäßig deaktiviert.

Um die Funktion zu einzuschalten, auf *Aktivieren* stellen.

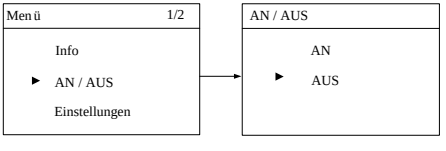


10.4.13 Werkseinstellungen

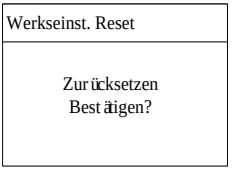
NOTICE

Wenn die Funktion „Werkseinstellungen“ durchgeführt wird, werden alle archivierten Daten unwiederbringlich gelöscht und alle Parameter, mit Ausnahme der Schutzparameter und der Uhrzeit, auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt.

Schalten Sie den Wechselrichter zunächst über das LCD-Menü “AUS”.



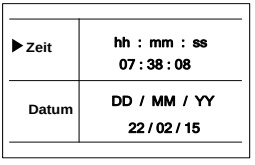
Wechseln Sie zum Menü “Einstellungen” und anschließend zum Menü “Werkseinstellungen”. Drücken Sie **ENT**, zur Bestätigung.



10.5 Einstellen der Zeit

Die korrekte Systemzeit spielt eine wichtige Rolle. Sollte eine Abweichung zwischen der Systemzeit und der lokalen Zeit vorliegen, arbeitet der Wechselrichter nicht normal. Die Uhr wird im 24-Stunden-Format angezeigt.

DD, MM und **YY** stehen für Tag, Monat und Jahr. **hh**, **mm** und **ss** stehen für Stunde, Minute und Sekunde.



10.6 Einstellen des Ländercodes

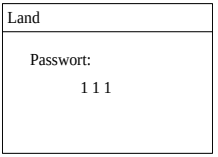
Die Ländereinstellung ist passwortgeschützt. Jeder Ländercode stellt die entsprechenden lokalen Schutzparameter dar, die vor der Auslieferung voreingestellt wurden.

Schutzparameter sind auf die Schwellenwerte ausgelegt, die die Schutzfunktion des Wechselrichters auslösen können. Die Grenzwerte entsprechen den Anforderungen der lokalen Sicherheitsnormen und des öffentlichen Stromnetzes.

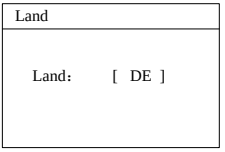
Wenn die Schutzfunktion ausgelöst wird, trennt sich der Wechselrichter automatisch vom Stromnetz mit dem Status "Fehler", der auf dem LCD-Hauptbildschirm angezeigt wird. Nachdem die Netzspannung oder Frequenz auf den angegebenen Bereich zurückgekehrt ist, beginnt der Wechselrichter normal zu laufen und eine Verbindung zum Netz herzustellen. Zu den Wiederherstellungsbedingungen siehe "**0**

Einstellen der Schutzparameter".

▲ und anschließend **ENT drücken**, um das Passwort **111** einzugeben.
ENT drücken, um das Passwort zu bestätigen.



Lediglich die Codes GB, DE, IT, AT, AU, BE, NL, LUX, CN und SA werden unterstützt.



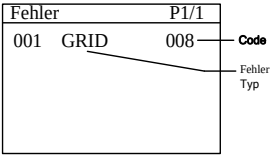
Tab. 10-3 Beschreibung der Ländercodes

Ländercode	Vollständiger Name	Sprache
GB	Großbritannien	Englisch
DE	Deutschland	Deutsch
IT	Italien	Italienisch
AT	Österreich	Deutsch
AU	Australien	Englisch
BE	Belgien	Französisch
NL	Niederlande	Niederländisch
LUX	Luxemburg	Niederländisch
CN	China	Chinesisch
SA	Südafrika	Englisch
Andere	Oben nicht aufgeführte Länder	Englisch

10.7 Aufrufen der Fehlercodes

Aufrufen des vorliegenden Fehlers

Für das Symbol ⚠ oder den "Fehler"zustand im Hauptbildschirm auf ▼ **drücken**, um die aktiven Fehler anzeigen zu lassen. Angaben zu den Fehlerdefinitionen finden Sie unter "**8.1.2 Fehler in der App oder am LCD-Bildschirm**".



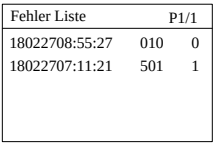
In der nachfolgenden Tabelle finden Sie die Erklärungen der Fehlertypen.

Art der Störung	Erläuterung
GRID	Netzfehler (AC-Seite)
PV	PV-Fehler (DC-Seite)
SYS	Systemfehler (Wechselrichter)
PER	Permanente Fehler

Art der Störung	Erläuterung
WARN	Warnungen
BDCF	Fehler im Batterie-Lade-/-Entladekreis
BDCPF	Permanente Fehler im Batterie-Lade-/-Entladekreis
BATW	Batteriewarnungen
BATP	Batterieschutz
BATF1	Batteriefehler
BATF2	

Aufrufen der Fehleraufzeichnungen

Drücken Sie auf ▲/▼, um weiter zu blättern und alle Fehleraufzeichnungen aufzurufen.
1: Der Fehler wird ausgelöst.
0: Der Fehler wird gelöscht.



11 Anhang IV: Leistungsverhalten

HINWEIS

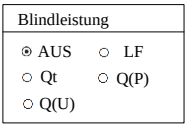
Die Einstellung der Leistungssteuerung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Die angegebenen Parameterwerte dienen lediglich als Bezugswerte. Alle Parametereinstellungen müssen mit den lokalen Standards übereinstimmen.

11.1 Für alle Länder, außer Italien

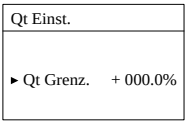
Gehen Sie bei der Navigation durch das Untermenü folgendermaßen vor.

Drücken Sie ▲ / ▼, um die gewünschte Option auszuwählen und anschließend **ENT**, zur Bestätigung. Angaben zum PF-Modus finden Sie unter “10.4.7 Einstellen der Blindleistungsregelung”.



11.1.1 “*Qt*”-Modus

Qt-Grenze: das maximale Verhältnis zwischen Blindleistung und Wirkleistung in %.
Die Qt-Grenze reicht von -60,0 % bis +60,0 %.



11.1.2 *“Q(P)”*-Modus

Der Leistungsfaktor PF des Wechselrichterausgangs variiert je nach der Ausgangsleistung.

Die Q (P) -Parameter können nur über die iSolarCloud-App oder den iSolarCloud-Server eingestellt werden.

Tab. 11-1 Erklärung der Parameter des "*Q(P)*"-Modus

Parameter	Erläuterung	Voreinstellung	Einstellbereich
Kapaz. LF	Leistungsfaktor des unteren Leistungspunkts	1,000	0,900-1,000
Induct. LF	Leistungsfaktor des oberen Leistungspunkts	0,950	0,900-1,000
Min Power*	Untere Grenze der Ausgangsleistung (in %)	50 %	0–50 %
Max Power*	Obere Grenze der Ausgangsleistung (in %)	100 %	50 %–100 %

* Min Power < Max Power (untere Leistung < obere Leistung)

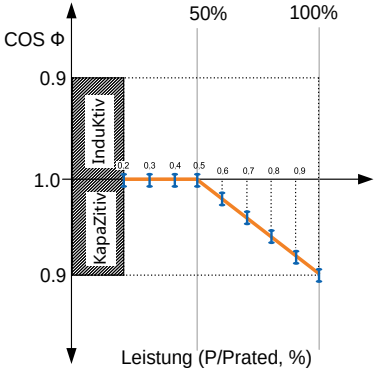


Fig. 11-1 Kennlinie der Blindleistungs-Regelung im Q(P)-Modus (nicht "IT")

11.1.3 "*Q(U)*"-Modus

Definieren Sie die Reaktionskennlinie mit vier Netzspannungen, Q/Sn vorauseilend des unteren Begrenzungspunkts und Q/Sn nacheilend des oberen Begrenzungspunkts. Die ausgehende Blindleistung des Wechselrichters variiert abhängig von der Versorgungsnetzspannung.

Die Q (U) -Parameter können nur über die iSolarCloud-App oder den iSolarCloud-Server eingestellt werden.

Tab. 11-2 Erklärung der Parameter des "*Q(U)*"-Modus

Parameter	Erklärung
V1 Ref.	Netzspannungsgrenze (in %) von P1 in der Q(U)-Modus-Kurve
V2 Ref.	Netzspannungsgrenze (in %) von P2 in der Q(U)-Modus-Kurve

Parameter	Erklärung
V3 Ref.	Netzspannungsgrenze (in %) von P3 in der Q(U)-Modus-Kurve
V4 Ref.	Netzspannungsgrenze (in %) von P4 in der Q(U)-Modus-Kurve
Führendes Q/Sn	Voreilender Q/Sn-Wert von Punkt P1 in der Q(U)-Modus-Kurve
Verzögerung Q/Sn	Nacheilender Q/Sn-Wert von Punkt P1 in der Q(U)-Modus-Kurve
Hysterese*	Hysterese-Spannungsbreite (in%)

* V2 Ref. + Hysterese < V3 Ref. - Hysterese

Tab. 11-3 Erklärung der Parameterwerte des „Q(U)“-Modus

Parameter	DE,		BE, LUX, NL	
	Voreinstellung	Bereich	Voreinstellung	Bereich
V1 Ref.	93 %	80 %–94 %	90 %	90 %–92 %
V2 Ref.	97 %	95 %–100 %	92 %	92 %–100 %
V3 Ref.	103 %	100 %–105 %	108 %	100 %–108 %
V4 Ref.	107 %	106 %–120 %	110 %	108 %–110 %
Führendes Q/Sn	60 %	0–60 %	60 %	0–60 %
Verzögerung Q/Sn	60 %	0–60 %	60 %	0–60 %
Hysterese	0 %	0–50 %	0 %	0–50 %

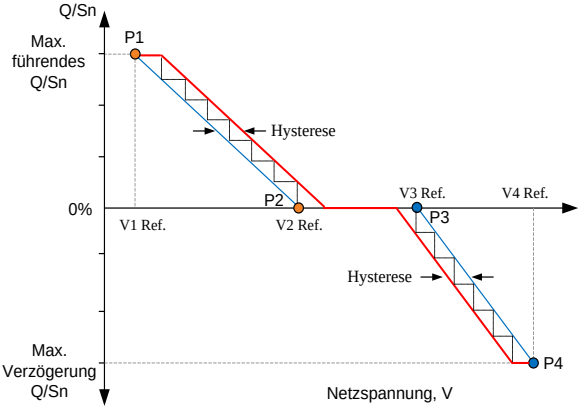
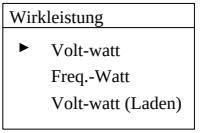


Fig. 11-2 Blindleistungs-Regulierungskurve in Q(U)-Kurve

11.1.4 Überfrequenz-Reaktion

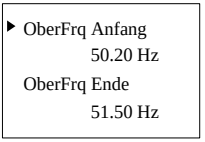
Der *Volt-Watt*-Modus und der Modus *Volt-Watt (Chrg)* werden nicht unterstützt!
Drücken Sie ▼, um *Frq-watt* auszuwählen und anschließend **ENT**, zur Bestätigung.



Tab. 11-4 Definition des Systemverhaltens bei Überfrequenz

Parameter	Beschreibung
Überfrq. Start	Die Startfrequenz für des Systemverhaltens bei Überfrequenz.
Überfrq. Ende	Die Stoppfrequenz für des Systemverhaltens bei Überfrequenz.
Pm	Die tatsächliche AC-Ausgangsleistung beim Erreichen der Startfrequenz.
Gradient	Die Verringerungsrate der Wirkleistung bezüglich der tatsächlichen Leistung Pm pro Hz.

Liegt ein Anstieg in der Netzfrequenz vor, der den Startwert übersteigt (*50,20 Hz*), Der Wechselrichter reduziert die Ausgangsleistung linear mit einer Steigung von 40% Pm / Hz bis zum Endwert (*51,50 Hz*).
Wenn die Frequenz den Endwert übersteigt, wird die Ausgangsleistung des Wechselrichters beendet (d. h. 0 W).



Die folgende Abbildung zeigt das Systemverhalten bei Überfrequenz.

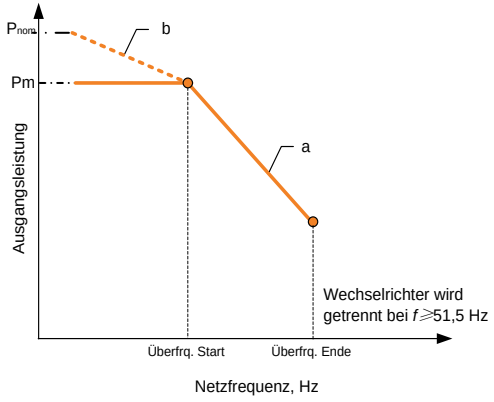


Fig. 11-3 Wirkleistungsverhalten bei Überfrequenz

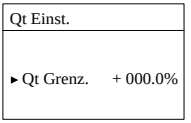
Zwischen dem Start- und dem Endwert sollen alle einstallbaren Stromerzeugungssysteme die aktive, momentan erzeugte Leistung Pm verringern (bei Frequenzanstieg) oder erhöhen (bei Frequenzabfall). Siehe hierzu Kurve a.

Falls die Netzfrequenz erneut auf einen Wert unter den Wert von „Überfrq. Start“ fällt und die in diesem Moment erzeugbare Leistung höher als die Wirkleistung Pm ist, übersteigt die Zunahme der Wirkleistung, die in das Stromnetz eingespeist wird, nicht einen Gradienten von 10 % der maximalen Wirkleistung pro Minute. Siehe hierzu Kurve b.

11.2 Für Italien (“IT”)

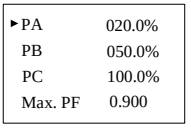
11.2.1 “*Qt*”-Modus

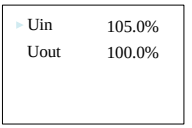
Qt-Grenze: das maximale Verhältnis zwischen Blindleistung und Wirkleistung in %.
Die Qt-Grenze reicht von -60,0 % bis +60,0 %.



11.2.2 *“Q(P)”*-Modus

Der Leistungsfaktor PF des Wechselrichterausgangs variiert je nach der Ausgangsleistung.





Tab. 11-5 Erläuterung der Parameter für den „*Q(P)*“-Modus für Italien

Parameter	Erläuterung	Voreinstellung	Einstellbereich
PA	Wirkleistung bei Punkt A *(in %)*	20 %	20 %–100 %
PB	Wirkleistung bei Punkt B *(in %)*	50 %	20 %–100 %
PC	Wirkleistung bei Punkt C *(in %)*	100 %	20 %–100 %
Max. PF	Leistungsfaktor bei Punkt C	0,900	0,900-1.000
Uin	Regelart Q(P) wird verwendet, wenn die Versorgungsnetzspannung Uin überschreitet.	105 %	100 %–110 %
Uout	Regelart Q(P) wird verlassen, wenn die Versorgungsnetzspannung Uout unterschreitet.	100 %	90 %–100 %

* PA < PB≤ PC, Uin > Uout

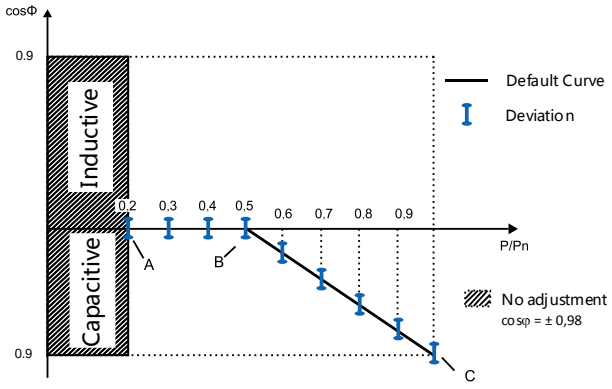


Fig. 11-4 Regelung der Blindleistung bei Regelart Q(P) und Auswahl „IT“

11.2.3 “*Q(U)*”-Modus

Definieren Sie die Reaktionskennlinie mit vier Netzspannungen. Die ausgehende Blindleistung des Wechselrichters variiert abhängig von der Versorgungsnetzspannung.

Die Q (u) -Parameter können nur über die iSolarCloud-App oder den iSolarCloud-Server eingestellt werden.

Tab. 11-6 Erläuterung der Parameter für den „*Q(U)*“-Modus für Italien

Parameter	Erläuterung	Voreinstellung	Einstellbereich
V2i*	Versorgungsnetzspannung bei Punkt A (in %)	90 %	90 %–110 %
V1i*	Versorgungsnetzspannung bei Punkt B (in %)	92 %	90 %–110 %
V1s*	Versorgungsnetzspannung bei Punkt C (in %)	108 %	90 %–110 %
V2s*	Versorgungsnetzspannung bei Punkt D (in %)	110 %	90 %–110 %
k	Das Verhältnis der Basis-Blindleistung (in %)	0 %	0–100 %
Pin**	Wechseln Sie in den Q(U)-Regelmodus, wenn die Leistung über Pin liegt	20 %	20 %–100 %
Pout**	Verlassen Sie den Q(U)-Regelmodus, wenn die Leistung unter Pout liegt	5 %	1 %–20 %
Qmax	Die max. Verhältnis der Blindleistung (in %)	48.4 %	0–60 %

*V2i < V1i < V1s < V2s **Pin > Pout

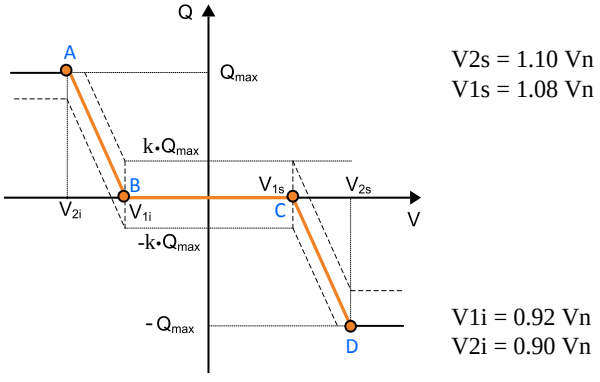
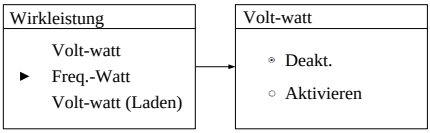


Fig. 11-5 Kennlinie der Blindleistungsregelung in "IT" Q(U)-Modus

11.2.4 Volt-watt-Reaktion

Drücken Sie ENT, um die Auswahl zu bestätigen.
Die aktive Leistungsreduzierungsfunktion für Spannungswerte ist standardmäßig deaktiviert.

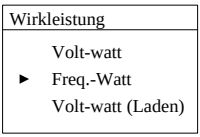


Wenn die Funktion aktiviert ist, wird die aktive Leistungsabgabe reduziert, wenn die auf dem LCD-Bildschirm angegebene Netzspannung einen Wert höher als 112 % Vn (Nennspannung) hat. Die Ladungsenergie aus dem Gitter wird mindestens gleich 80 % * Pcmax sein, innerhalb von 5 Minuten, wo die Pcmax ist die maximale Ladeleistung des Systems.

Wenn die Netzspannung unter 108% Vn sinkt, wird der Wechselrichter ansprechen und die aktive Ausgangsleistung kehrt sie zu den Werten zurück, die mit der von der DC-Seite verfügbaren Leistung übereinstimmen.

11.2.5 Frq-Watt-Reaktion

Drücken Sie ▼, um *Frq-watt* auszuwählen und anschließend **ENT**, zur Bestätigung.



Die Variation der im System erzeugten Wirkleistung erfolgt beim Überschreiten der Grenzwerte der Überfrequenz, die zwischen 50 und 52 Hz eingestellt werden können (Standard bei 50,2 Hz).

▸ OberFrq Anfang
50.20 Hz
OberFrq Ende
51.50 Hz

Die Variation der vom System aufgenommenen Wirkleistung erfolgt beim Überschreiten der Grenzwerte der Unterfrequenz, die zwischen 47 und 50 Hz eingestellt werden können (Standard bei 49,8 Hz).

▸ UnterFrq Anfang
49.80 Hz
UnterFrq Ende
49.10 Hz

Die Regelung der aktiven Leistungsfunktion für transiente Über- und Unterfrequenzen verfügt über eine Aktivierungsverzögerung, die in 50-ms-Schritten zwischen 0 und 1 s eingestellt werden kann (Standardeinstellung: 0.20 s).

▸ Frq Adj. Verz ögern
0.20 s

Im Viereck in der nachfolgenden Abbildung ist die Regelung der aktiven Leistung in den Über- und Unterfrequenzzuständen dargestellt. Der Bereich im Rechteck definiert die möglichen Punkte des Normalbetriebs, bei dem das Speichersystem funktionieren kann. Von diesen Punkten aus muss das System seine Wirkleistung ändern und gemäß den Schwellenwerten der Über- und Unterfrequenz zu den Eckpunkten des Vierecks wandern (siehe gestrichelte Linien).

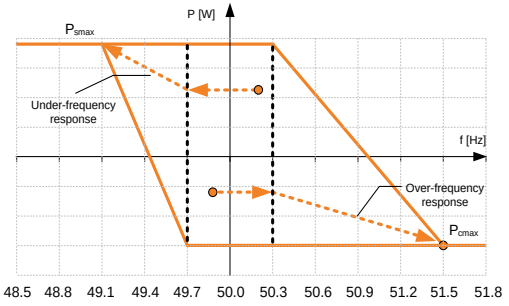


Fig. 11-6 Regelung der Wirkleistung in Über- und Unterfrequenzzuständen

* P_{smax}: die maximale Entladungsleistung; P_{cmax}: die maximale Ladungsleistung

Wenn die Netzspannung wieder mindestens 300 s lang auf einen Wert von 50 ± 0,1 Hz (Standardeinstellung) zurückkehrt, beendet das System die Frequenz-Reaktion und kehrt zu seinem normalen Betriebsmodus linear für eine Dauer von mindestens 300 s zurück, wie in der Abbildung unten dargestellt.

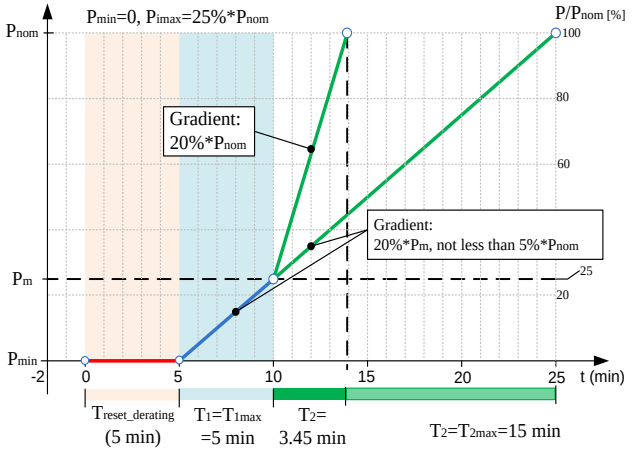


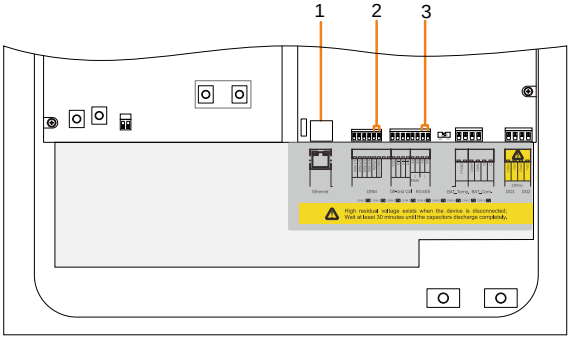
Fig. 11-7 Wiederherstellung der Leistung bei transienten Überfrequenzen

- Pm: active power delivered instantly exceeded 50.3 Hz (setting value)
- Pnom: nominal power of the hybrid inverter
- Pmin: minimum power obtained during the transient over-frequency

11.2.6 Schnittstellen-Schutzsystem (SPI)

Ein Schnittstellen-Schutzsystem (SPI) ist im Wechselrichter integriert, das die folgenden Funktionen umfasst:

- Maximaler/minimaler Frequenzschutz;
- Fähigkeit zum Empfangen von Signalen für die Änderung von Frequenzschutz-Schwellenwerten und Befehl einer Fernabschaltung.



Pos.	Schnittstelle	SPI-Funktion
1	Ethernet	Empfang eines externen Signals/Befehls für Änderung der Frequenzschutz-Parameter oder zum Ausschalten des Wechselrichters. Siehe unter "**6.5.1 Ethernet-Anschluss**".
2	RefGen, Com/DRM0	Kurzer Anschluss der zwei Anschlussklemmen ändert die Frequenzschutz-Parameter. Sie **Fig. 11-8**.
3	A1, B1	Empfang eines externen Befehls für die Fernabschaltung des Wechselrichters. Sie **Fig. 11-9**.

Die folgende Abbildung zeigt die Kabelverbindung zum externen Schnittstellengerät.

Querschnitt: 2*0,5 mm², Kabeldurchmesser: 3 mm–5,3 mm

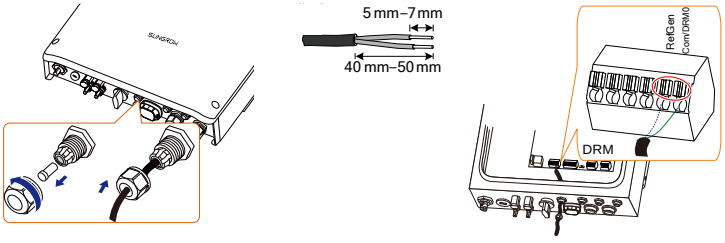


Fig. 11-8 RefGen und Com/DRM0 Verbindung

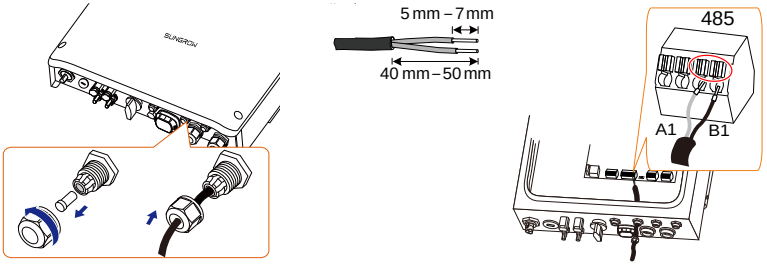


Fig. 11-9 RS485-Verbindung zu externem Gerät

Hinweis:

Wenn Sie das Kabel neu verkabeln müssen, drücken Sie auf das Teil, wie in der Abbildung gezeigt, und ziehen Sie das Kabel heraus.

Lokale Steuerung

In diesem Modus fehlt beim Wechselrichter eine Kommunikation die “immer eingeschaltet” ist und vom Verteiler bereitgestellt wird. Über die lokale Steuerung und die Anschlussklemmen *RefGen* und *Com/DRM0*:

- Niedrig (Statuswert 0): zwei Anschlussklemmen sind nicht angeschlossen und Sie können einen Dauerbetrieb bei freigegebenen Schwellenwerten erhalten;
- Hoch (Statuswert 1): zwei Anschlussklemmen sind angeschlossen und Sie können einen Dauerbetrieb bei eingeschränkten Schwellenwerten erhalten;

Externe Steuerung

In diesem Modus ist der Wechselrichter via Ethernetkabel mit einem externen Gerät verbunden. Über das externe Signal:

- Niedrig (Statuswert 0) im Fall einer echten Kommunikation während des Betriebs
- Hoch (Statuswert 1) im Fall externer Befehle, die vom externen Gerät aus gesendet warden

Anmerkung: Die lokale Steuerung muss dauerhaft auf den Status hoch eingestellt werden (Wert 1).

Tab. 11-7 Frequenzschutz-Parameter in den Zuständen von SPI

Erläuterung	Lokale Steuerung		Externe Steuerung	
	0	1	0	1
Mindestfrequenz 1 (F<) (Hz)	47,50	49,80	47,50	49,80
Mindestfrequenz 1 (F<) Auslösezeit (s)	0,1	0,1	4,0	0,1
Mindestfrequenz 2 (F<<) (Hz)	47,50	47,50	47,50	47,50
Mindestfrequenz 2 (F<<) Auslösezeit (s)	0,1	0,1	4,0	4,0
Maximalfrequenz 1 (F>)(Hz)	51,50	50,20	51,50	50,20
Maximalfrequenz 1 (F>) Auslösezeit (s)	0,1	0,1	1,0	0,1
Maximalfrequenz 2 (F>>) (Hz)	51,50	51,50	51,50	51,50
Maximalfrequenz 2 (F>>) Auslösezeit (s)	0,1	0,1	1,0	1,0

- Der Standardmodus von SPI ist die lokale Steuerung mit dem niedrig Statuswert 0 (keine Verbindung zwischen den Modulen RefGen und Com/DRM0).
- Wenn die lokale Steuerung und die externen Steuerungsmodi zur gleichen Zeit vorhanden sind, hat der externe Steuerungsmodus Vorrang vor dem lokalen Steuerungsmodus.

12 Anhang V: Technische Daten

12.1 Wechselrichter

Eingangsdaten	**SH3K6**	**SH4K6**
Max. PV-Eingangsleistung	6500 W	6500 W
Max. PV-Eingangsspannung	600 V	600 V
Einschaltspannung	125 V	125 V
Nenneingangsspannung	360 V	360 V
MPP-Spannungsbereich	125 V – 560 V	125 V – 560 V
MPP-Spannungsbereich bei Nennleistung	180 V-520 V	220 V-520 V
Anzahl der MPPTs	2	2
Max. Anzahl PV-Strings pro MPPT (DC1/DC2)	1/1	1/1
Max. PV-Eingangsstrom (DC1/DC2)	11 A / 11 A	11 A / 11 A
Max. Strom pro Eingangsklemme	12 A / 12 A	12 A / 12 A
Kurzschlussstrom des PV-Eingangs	12 A / 12 A	12 A / 12 A
Maximaler Wechselrichter-Rückspeisestrom zum Array	0 A	0 A
Batteriedaten		
Batterietyp	Lithium-Ionen-Akku / Bleiakku	
Batteriespannung (Nennspannung / Spann.-Bereich)	48 V (32 V – 70 V)	
Max. Lade-/Entladestrom	65 A / 65 A	
AC-Eingangs- und Ausgangsdaten		
Nenn-AC-Ausgangsleistung	3680 W	4600 W
Max. AC-Ausgangsscheinleistung	3680 VA (1)	4600 VA (2)
Max. AC-Eingangsleistung	3000 W	3000 W
Nenn-AC-Ausgangsstrom	16 A	20 A
Max. AC-Ausgangsstrom	16 A	20 A
Max. Einschalt-Stromstoß (Spitzenwert/Dauer)	10 A / 12 ms	10 A / 12 ms
Maximaler Ausgangs-Fehlerstrom (Spitzenwert/Dauer)	100 A / 3,2 ms	100 A / 3,2 ms
Maximaler Ausgangs-Überstromschutz	32 A	32 A
Netznennspannung	230 V AC	
Netzspannungsbereich	180 V AC–276 V AC	
Nenn-Netzfrequenz	50 Hz	
Netzfrequenzbereich	45 Hz-55 Hz	

Total Harmonic Distortion (THD, gesamte harmonische Verzerrung)	< 3 % (der Nennleistung)	
DC-Stromeinspeisung	< 0,5 % (der Nennleistung)	
Leistungsfaktor	> 0,99 Standard-Vorgabewert bei Nennleistung (einstellbar 0,8 übererregt / voreilend–0,8 untererregt / nacheilend)	
Schutzeinrichtungen		
Inselbildungsschutz	Ja	
AC-Kurzschlussschutz	Ja	
Leckstromschutz	Ja	
Verbleib am Netz bei Spannungseinbruch (LVRT)	Ja	
DC-Lasttrennschalter (solar)	Ja	
DC-Sicherung (solar)	Nein	
DC-Sicherung (Batterie)	Ja	
Überspannungsklasse	III [Hauptschutz], II [PV] [Batterie]	
Systemdaten		
Max. Wirkungsgrad	97,7 %	97,7 %
Max. europ. Wirkungsgrad	97,0 %	97,2 %
Max. Wirkungsgrad Lade-/Entladestrom	94,0 %	94,0 %
Isolationsverfahren (solar)	Ohne Transformator	
Isolationsverfahren (Batterie)	HF	
Schutzart (IP, Ingress Protection)	IP65	
Leistungsverlust im Nachtmodus	< 1 W	
Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25 ℃ bis 60 ℃ (bei > 45 ℃ erfolgt Leistungsminderung)	
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0–100 %	
Kühlung	Natürliche Konvektion	
Max. (geograf.) Betriebshöhe	2000 m	
Bedienfeld	Grafisches LCD-Display	
Kommunikation	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (optional), CAN	
Analog-Eingang	PT1000	
Leistungsmanagement	1 x digitaler Ausgang	
Erdschluss-Fehleralarm	1 x digitaler Ausgang, E-Mail, Summer innen	
Typ des PV-Anschlusses	MC4	

AC-Anschluss	Klemmbügel-Verbinder
Zertifikate und Zulassungen	VDE-AR-N-4105, DIN VDE0126-1-1, G83/2, G59/3, CEI 0-21, IEC 62109-1, IEC62109-2, IEC 62116, EN 62477-1, EN 61000-6-1/-3
Abmessungen und Gewicht	
Abmessungen (B x H x T)	457 mm x 515 mm x 170 mm
Art der Befestigung	Wandhalterung
Gewicht	22 kg

Für den Q (p) -Modus in Italien, wenn der PF 0,90 und die Wirkleistung 100% beträgt,
(1) SH3K6: Die maximale Wechselstrom-Scheinleistung zum Netz beträgt 4000 VA.
(2) SH4K6: Die maximale Wechselstrom-Scheinleistung zum Netz beträgt 5110 VA.

12.2 Energiezähler

Pos.	**Einphasen-Modell**	**Dreiphasen-Modell**
Nennspannung	240 V AC	3 x 230 Vac / 400 Vac
Eingangsspannungsbereich	180 V AC–286 V AC	3 x 180 / 311 Vac... 3 x 268 / 464 Vac
Stromverbrauch	< 2 W (10 VA)	< 2 W (10 VA)
Max. Betriebsstrom	100 A	3 x 10 (80) A
Netzfrequenz	50 Hz	
Messgenauigkeit	Klasse I	
Schnittstelle und Verbindung	RS485	
Schutzart	IP20	
Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25 ℃ bis +75 ℃	-25 ℃ bis +55℃
Relative Luftfeuchtigkeit	0–95 % (nicht-kondensierend)	
Art der Befestigung	35 mm DIN-Schiene	
Abmessungen (B x H x T)	18 x 117 x 65 (mm)	127 x 70 x 89 (mm)
Gewicht	0,2 kg	0,35 kg

12.3 Qualitätssicherung

Bei Produktfehlern innerhalb des Gewährleistungsfrist führt SUNGROW kostenlos Servicearbeiten durch oder ersetzt das Produkt durch ein neues.

Nachweis

Während der Gewährleistungsfrist muss der Kunde die Rechnung für das

Produkt und das Kaufdatum vorlegen. Des Weiteren muss der Markenname am Produkt unbeschädigt und lesbar sein. Andernfalls ist SUNGROW berechtigt, die Einhaltung der Qualitätsgarantie zu verweigern.

Zustand

- Nach dem Austausch werden unqualifizierte Produkte von SUNGROW verarbeitet.
- Der Kunde räumt SUNGROW einen angemessenen Zeitraum für die Reparatur fehlerhafter Geräte ein.

Haftungsausschluss

Unter folgenden Umständen ist SUNGROW berechtigt, die Einhaltung der Qualitätsgarantie zu verweigern:

- Die Gewährleistungsfrist für das gesamte Gerät bzw. alle Komponenten ist abgelaufen.
- Das Gerät wird beim Transport beschädigt.
- Das Gerät wurde nicht korrekt installiert, nachgerüstet oder verwendet.
- Das Gerät wird in einer sehr ungeeigneten Umgebung betrieben (siehe Beschreibung im Handbuch).
- Der Fehler oder Schaden ist auf Installationsarbeiten, Reparaturen, Veränderungen oder Demontagearbeiten zurückzuführen, die von anderen Dienstleistern oder Mitarbeitern als von diesem Unternehmen durchgeführt wurden.
- Der Fehler oder Schaden wurde durch die Verwendung von Komponenten oder Software verursacht, die nicht dem Standard entsprechen oder nicht von SUNGROW stammen.
- Die Installation und der Anwendungsbereich gehen über die Vorgaben relevanter internationaler Standards hinaus.
- Der Schaden wurde durch eine anormale natürliche Umgebung verursacht.

Für fehlerhafte Produkte wird in obigen Fällen ein Wartungsservice basierend auf der Entscheidung von SUNGROW angeboten, sofern der Kunde eine Wartung wünscht.

Softwarelizenzen

- Daten aus der von SUNGROW entwickelten Firmware oder Software dürfen weder auszugsweise noch vollständig auf irgendeine Weise zu kommerziellen Zwecken genutzt werden.
- Sämtliche Vorgänge, die das ursprüngliche Programmdesign der von SUNGROW entwickelten Software beeinträchtigen, sind untersagt.

12.4 Kontaktinformationen

Sollten Sie Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie uns bitte.

Wir benötigen die folgenden Informationen, um Ihnen die bestmögliche Unterstützung zu bieten:

- Wechselrichtertyp
- Seriennummer des Wechselrichters
- Fehlercode/-name
- Kurze Beschreibung des Problems

China (HQ) Sungrow Power Supply Co., Ltd. Hefei +86 551 65327834 service@sungrowpower.com	**Australien** Sungrow Australia Group Pty. Ltd. Sydney +61 2 9922 1522 service@sungrowpower.com.au
Brasilien Sungrow Do Brasil Sao Paulo +55 11 2366 1957 latam.service@sa.sungrowpower.com	**Frankreich** Sungrow France – Siege Social Paris service.france@sungrow.co

Deutschland Sungrow Deutschland GmbH München +49 89 324 914 761 service.germany@sungrow.co	**Griechenland** Servicepartner – Survey Digital +30 2106044212 service.greece@sungrow.co
Indien Sungrow (India) Private Limited Gurgaon +91 080 41201350 service@in.sungrowpower.com	**Italien** Sungrow Italy Milano service.italy@sungrow.co
Japan Sungrow Japan K.K. Tokyo +81 3 6262 9917 japanservice@jp.sungrowpower.com	**Korea** Sungrow Power Korea Limited Seoul +82 70 7719 1889 service@kr.sungrowpower.com
Malaysia Sungrow SEA Selangor Darul Ehsan +60 19 897 3360 service@my.sungrowpower.com	**Philippinen** Sungrow Power Supply Co., Ltd. Mandaluyong City +63 9173022769 service@ph.sungrowpower.com
Thailand Sungrow Thailand Co., Ltd. Bangkok +66 891246053 service@th.sungrowpower.com	**Spanien** Sungrow Ibérica S.L.U. Navarra service.spain@sungrow.co
Rumänien	**Türkei**

Servicepartner - Elerex +40 241762250 service.romania@sungrow.co	Sungrow Deutschland GmbH Turkey Istanbul Representative Bureau Istanbul +90 212 731 8883 service.turkey@sungrow.co
UK Sungrow Power UK Ltd. Milton Keynes +44 (0) 0908 414127 service.uk@sungrow.co	**U.S.A, Mexico** Sungrow USA Corporation Phoenix Arizona +1 833 747 6937 techsupport@sungrow-na.com
Vietnam Sungrow Vietnam Hanoi +84 918 402 140 service@vn.sungrowpower.com	**-**