



SG250HX-UEN-Ver21-202102

SG250HX

Netzgekoppelter PV-Wechselrichter

Benutzerhandbuch

SUNGROW

Alle Rechte vorbehalten

Alle Rechte vorbehalten

Es ist nicht zulässig, dieses Dokument oder Teile dieses Dokuments in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise ohne eine vorherige schriftliche Genehmigung durch Sungrow Power Supply Co., Ltd. (im Folgenden „SUNGROW“ genannt) zu kopieren oder zu vervielfältigen.

Warenzeichen

SUNGROW und andere in diesem Handbuch verwendete Sungrow-Marken sind Eigentum von Sungrow Power Supply Co., Ltd.

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Handelsmarken oder eingetragenen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Softwarelizenzen

- Daten aus der von SUNGROW entwickelten Firmware oder Software dürfen in keiner Form und auf keine Weise zu kommerziellen Zwecken genutzt werden.
- Es ist untersagt, Reverse Engineering, Cracking oder andere Vorgänge durchzuführen, die das ursprüngliche Programmdesign der von SUNGROW entwickelten Software beeinträchtigen.

Sungrow Power Supply Co., Ltd.

Adresse: **No.1699 Xiyou Rd., New & High Tech Zone, Hefei, 230088, China.**

E-Mail: **info@sungrow.cn**

Tel.: +86 551 6532 7834

Website: **www.sungrowpower.com**

Informationen zu diesem Benutzerhandbuch

Das Handbuch enthält hauptsächlich Produktinformationen sowie Anleitungen zu Installation, Betrieb und Wartung. Im Handbuch sind nicht alle Informationen zur Photovoltaikanlage (PV-Anlage) enthalten. Zusätzliche Informationen zu anderen Geräten erhalten Sie unter www.sungrowpower.com oder auf der Website des jeweiligen Bauteilherstellers.

Gültigkeit

Dieses Handbuch gilt für den folgenden Wechselrichtertyp:

- SG250HX

Dieser wird im Folgenden als „Wechselrichter“ bezeichnet, sofern nicht anders angegeben.

Zielgruppe

Zielgruppe:

- Qualifiziertes Personal, das für die Installation und Inbetriebnahme des Wechselrichters verantwortlich ist; und
- Wechselrichterbesitzer, die die Möglichkeit haben, mit dem Wechselrichter zu interagieren.

Gebrauch des Handbuchs

Lesen Sie das Handbuch und alle anderen zugehörigen Dokumente, bevor Sie jegliche Arbeiten am oder mit dem Wechselrichter ausführen. Alle Dokumente müssen sorgfältig aufbewahrt werden und jederzeit griffbereit sein.

Der Inhalt des Handbuchs wird aufgrund der Produktweiterentwicklung regelmäßig aktualisiert oder überarbeitet. Bei der nachfolgenden Edition von Wechselrichtern können umfassende Änderungen im Handbuch vorgenommen werden. Die aktuellste Version des Benutzerhandbuchs können Sie über die Website unter www.sungrowpower.com beziehen.

Symbole

Bei der Installation, dem Betrieb und der Wartung des Wechselrichters sind die in diesem Handbuch enthaltenen wichtigen Anweisungen zu beachten. Diese werden durch die folgenden Symbole hervorgehoben.

Symbol	Erläuterung
	Weist auf eine Gefahr mit einem hohen Risiko hin, das, wenn es nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben wird.
	Weist auf eine Gefahr mit einem mittleren Risiko hin, das, wenn es nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.
	Weist auf eine Gefahr mit einem niedrigen Risiko hin, das, wenn es nicht vermieden wird, kleinere leichtere Verletzungen zur Folge haben kann.

Symbol	Erläuterung
HINWEIS	Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, Schäden am Gerät oder Eigentum zur Folge haben kann.
	Zeigt zusätzliche Informationen an, hebt Inhalte hervor oder gibt hilfreiche Tipps, um Ihnen dabei zu helfen Probleme zu lösen oder Zeit einzusparen.

Inhalt

Alle Rechte vorbehalten	I
Informationen zu diesem Benutzerhandbuch	II
1. Sicherheit	1
1.1 PV-PANEELE	1
1.2 Versorgungsnetz	1
1.3 Wechselrichter	2
1.4 Fähigkeiten eines qualifizierten Personals	3
2. Produkteinführung	4
2.1 Verwendungszweck	4
2.2 Produkteinführung	5
2.2.1 Typbeschreibung	5
2.2.2 Erscheinungsbild	6
2.2.3 Abmessungen	6
2.2.4 LED-Anzeigetafel	7
2.2.5 DC Switch	7
2.3 Schaltplan	8
2.4 Funktionsbeschreibung	8
3. Entpacken und Lagerung	10
3.1 Entpacken und Inspektion	10
3.2 Erkennungsangaben am Wechselrichter	10
3.3 Lieferumfang	12
3.4 Lagerung des Wechselrichters	12
4. Mechanische Montage	14
4.1 Sicherheit bei der Montage	14
4.2 Standortauswahl	14
4.2.1 Anforderungen an die Installationsumgebung	14
4.2.2 Anforderungen an den Spediteur	15
4.2.3 Anforderungen an den Installationswinkel	15
4.2.4 Anforderungen an den Installationsabstand	15
4.3 Installationswerkzeug	17
4.4 Bewegen des Wechselrichters	18
4.4.1 Manueller Transport	18

4.4.2	Anheben und Transport	19
4.5	Abmessungen der Montagehalterung	20
4.6	Installation mit montierter PV-Halterung	20
4.6.1	Vorbereitung vor der Montage.....	20
4.6.2	Montageschritte.....	20
4.7	Wandmontage.....	22
4.7.1	Vorbereitung vor der Montage.....	22
4.7.2	Montageschritte.....	23
5.	Elektrischer Anschluss	25
5.1	Sicherheitshinweise	25
5.2	Beschreibung der Anschlussklemmen	25
5.3	Übersicht zu elektrischen Anschlüssen	27
5.4	Zusätzlicher Erdungsanschluss.....	29
5.4.1	Zusätzliche Erdungsanforderungen	29
5.4.2	Anschlussverfahren.....	29
5.5	Öffnen des Kabelfachs.....	30
5.6	Verbindung der Wechselstromkabel	31
5.6.1	Anforderungen für Wechselstromseite.....	31
5.6.2	Anforderungen an die OT/DT-Klemme	33
5.6.3	Anforderungen an Aluminiumkabel.....	34
5.6.4	Anschlussverfahren.....	34
5.7	Verbindung der Gleichstromkabel.....	37
5.7.1	PV-Eingangskonfiguration	38
5.7.2	Y-Klemmen-Anschluss	39
5.7.3	Anschlussverfahren.....	40
5.7.4	Installieren des PV-Steckers	42
5.8	Verdrahtung des Netzkabels für das Trackingsystem (optional).....	44
5.9	RS485-Kommunikation.....	47
5.9.1	Schnittstellenbeschreibung.....	47
5.9.2	RS485-Kommunikationssystem.....	48
5.9.3	Verdrahtungsverfahren (Klemmenblock)	50
5.10	SPS-Kommunikationsverbindung	51
5.11	Trockenkontakt-Anschluss	52
5.11.1	Trockenkontaktfunktion.....	52
5.11.2	Verdrahtungsverfahren	54
5.12	Schließen des Kabelfachs	54
6.	Inbetriebnahme	56
6.1	Inspektion vor der Inbetriebnahme.....	56
6.2	Inbetriebnahmeverfahren.....	56
7.	iSolarCloud-App	57
7.1	Kurze Einführung.....	57
7.2	Herunterladen und Installieren	57
7.3	Funktionsübersicht	58
7.4	Anmeldung (Login).....	58
7.4.1	Anforderungen	58

7.4.2 Login-Schritte.....	58
7.5 Startbildschirm	60
7.6 Betriebsdaten.....	62
7.7 Verlaufsdatensatz	64
7.7.1 Störungsalarmaufzeichnungen.....	65
7.7.2 Stromertragsaufzeichnungen.....	66
7.7.3 Ereignisaufzeichnungen.....	67
7.8 Mehr	67
7.8.1 Einstellung der Parameter	68
7.8.2 Firmware-Update.....	75
7.8.3 Passwort ändern.....	75
8. Außerbetriebnahme des Systems.....	77
8.1 Trennen des Wechselrichters.....	77
8.2 Demontage des Wechselrichters	77
8.3 Entsorgung des Wechselrichters.....	78
9. Fehlersuche und Wartung	79
9.1 Fehlersuche.....	79
9.2 Wartung	89
9.2.1 Routinemäßige Wartung.....	90
9.2.2 Wartungsanleitung	90
10. Anhang.....	93
10.1 Technische Daten	93
10.2 Verdrahtungsabstand des DI-Trockenkontakts	95
10.3 Qualitätssicherung	96
10.4 Kontaktinformationen	97

1. Sicherheit

Der Wechselrichter wurde streng nach den internationalen Sicherheitsvorschriften konstruiert und getestet. Studieren Sie vor der Durchführung von Arbeiten die Sicherheitshinweise und beachten Sie diese bei Arbeiten am oder mit dem Wechselrichter.

Falsche Bedienung oder Betrieb können:

- zu Verletzungen oder zum Tod des Betreibers oder eines Dritten führen
- zu Schäden am Wechselrichter und zur Beeinträchtigung der Sicherheit von Gegenständen des Betreibers oder eines Dritten führen.

Alle arbeitsbezogenen Sicherheitswarnungen und -hinweise werden im Detail an den wichtigen Stellen in den entsprechenden Kapiteln angegeben.



Die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch können nicht alle zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen abdecken. Führen Sie alle Arbeiten unter Berücksichtigung der gegebenen Bedingungen vor Ort durch.

SUNGROW haftet nicht für Schäden, die aufgrund von Verstößen gegen die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch verursacht wurden.

1.1 PV-PANEELE

GEFAHR

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

- Denken Sie immer daran, dass der Wechselrichter dual mit Strom versorgt wird. Das Fachpersonal muss beim Durchführen von Elektroarbeiten eine angemessene persönliche Schutzausrüstung tragen: Helm, isolierte Schuhe, Handschuhe, etc.
- Vor dem Berühren der Gleichstromkabel muss mithilfe eines geeigneten Messgeräts sichergestellt werden, dass die Kabel spannungsfrei sind.
- Befolgen Sie alle Warnhinweise auf den PV-Strängen und in zugehörigen Handbüchern.

1.2 Versorgungsnetz

Befolgen Sie die Vorgaben zum Netzanschluss.

HINWEIS

Alle elektrischen Verbindungen müssen den lokalen und nationalen Normen entsprechen. Der Wechselrichter darf nur nach Genehmigung durch den örtlichen Netzbetreiber an das Versorgungsnetz angeschlossen werden.

1.3 Wechselrichter**⚠ GEFÄHR**

Lebensgefahr durch Stromschläge aufgrund anliegender Spannung

- Das Gehäuse darf niemals geöffnet werden. Durch das nicht autorisierte Öffnen des Wechselrichters verfallen sämtliche Garantie- und Gewährleistungsansprüche, und in den meisten Fällen erlischt auch die Betriebserlaubnis.

⚠ WARNUNG

Risiko einer Beschädigung des Wechselrichters oder Verletzungsrisiko

- Ziehen Sie die PV- oder Batterieanschlüsse nicht heraus, wenn der Wechselrichter läuft.
- Warten Sie mindestens 5 Minuten, bis die internen Kondensatoren entladen sind. Vergewissern Sie sich vor dem Herausziehen eines Steckers, dass dieser spannungs- und stromfrei ist.

⚠ WARNUNG

Alle Sicherheitshinweise, Warnhinweise und Typenschilder auf dem Wechselrichter:

- müssen deutlich sichtbar sein.
- dürfen nicht entfernt oder abgedeckt werden.

⚠ VORSICHT

Risiko von Verbrennungen aufgrund heißer Komponenten!

Berühren Sie keine heißen Teile (z.B. Kühlkörper) während des Betriebs. Lediglich der DC-Schalter kann jederzeit sicher berührt werden.

HINWEIS

Die Ländereinstellung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

- Durch nicht autorisierte Änderungen kann Folgendes verursacht werden: Ein Verstoß gegen die Typzertifikatskennzeichnung.

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

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

Warnaufkleber

Beschriftung	Beschreibung
	Lebensgefahr durch Hochspannung! Der Wechselrichter darf nur von qualifiziertem Personal geöffnet und gewartet werden.
	Trennen Sie den Wechselrichter vor jeglichen Wartungsarbeiten von allen externen Stromquellen!
	Berühren Sie spannungsführende Teile frühestens 5 Minuten nach dem Trennen von den Stromquellen.
	Brandgefahr durch heiße Oberfläche, die 60 °C überschreiten kann.
	Lesen das Benutzerhandbuch, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen!

1.4 Fähigkeiten eines qualifizierten Personals

Alle Installationen müssen von einem technisch geschulten Personal vorgenommen werden. Dieses hat:

- Schulung in der Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Anlage sowie im Umgang mit Gefahren
- Kenntnis des Handbuchs und anderer damit zusammenhängender Dokumente
- Kenntnis aller örtlichen Vorschriften und Richtlinien

2. Produkteinführung

2.1 Verwendungszweck

SG250HX, ein transformatorloser dreiphasiger netzgekoppelter PV-Wechselrichter, ist eine integrale Komponente im PV-Stromsystem.

Der Wechselrichter wandelt den von den PV-Modulen erzeugten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom um und speist den Wechselstrom in das öffentliche Versorgungsnetz ein. Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Wechselrichters ist beschrieben in „[Abbildung 2-1 Wechselrichter-Anwendung in PV-Stromsystem](#)“

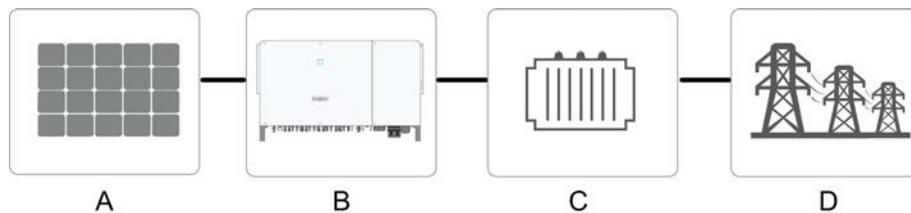


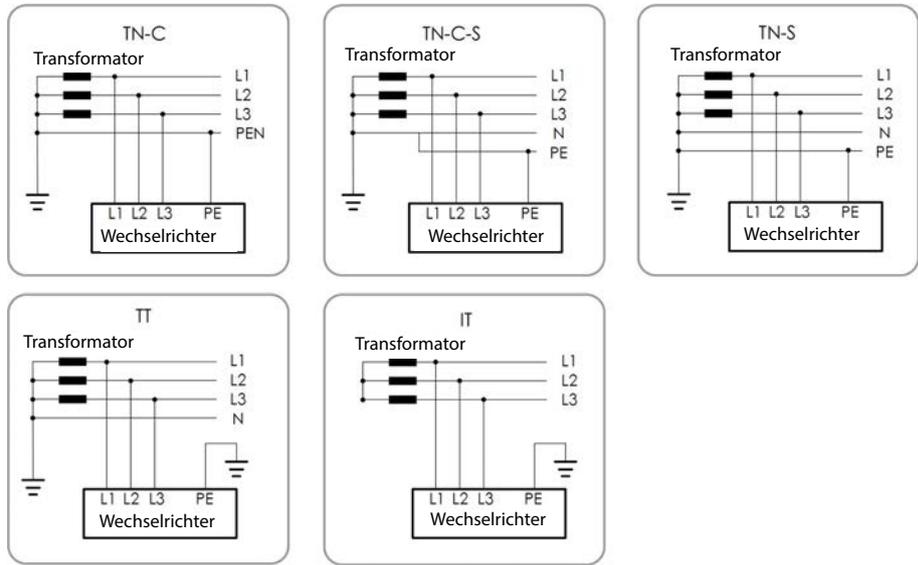
Abbildung 2-1 Wechselrichter-Anwendung in PV-Stromsystem

⚠️ WARNUNG

Der Wechselrichter kann keine PV-Stränge verbinden, deren positive und negative Anschlüsse geerdet werden müssen.

Schließen Sie keine lokale Last zwischen dem Wechselrichter und dem Wechselstromschutzschalter an.

Pos.	Beschreibung	Hinweis
A	PV-Stränge	Monokristallines Silizium, polykristallines Silizium und Dünnschicht ohne Erdung.
B	Wechselrichter	SG250HX
C	Transformator	Erhöht die Niederspannung vom Wechselrichter auf die Versorgungsnetzkonforme Mittelspannung.
D	Versorgungsnetz	TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT.

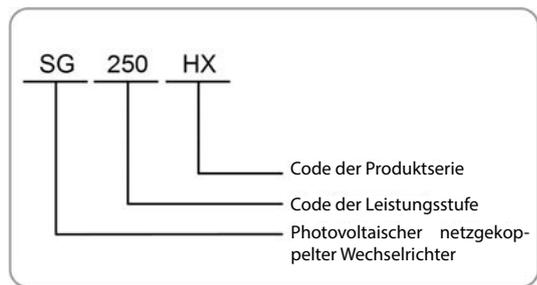


Stellen Sie sicher, dass der Wechselrichter im IT-System installiert ist, bevor Sie die Anti-PID-Funktion aktivieren.

2.2 Produkteinführung

2.2.1 Typbeschreibung

Die Gerätetypbeschreibung lautet wie folgt:

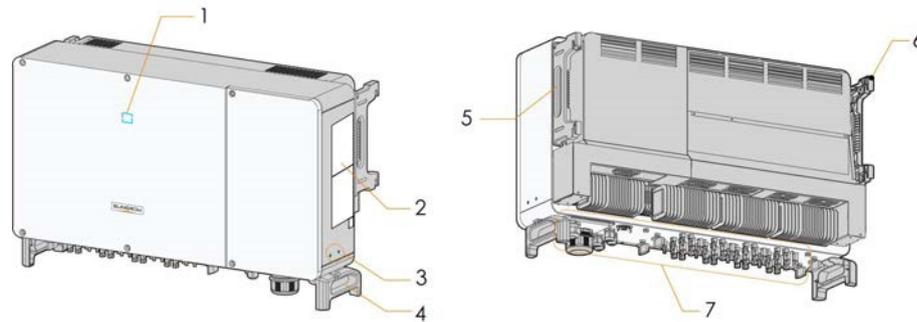


Modell	Nominale Ausgangsleistung	Nominale Netzspannung
SG250HX	250 kVA @ 30 °C /	3 / PE, 800 V
	225 kVA @ 40 °C /	
	200 kVA @ 50 °C	

Den Gerätetyp finden Sie auf dem Typenschild an der Seite des Wechselrichters.

Detaillierte Informationen finden Sie unter „3.2 Erkennungsangaben am Wechselrichter“.

2.2.2 Erscheinungsbild



*Das hier gezeigte Bild dient lediglich der allgemeinen Orientierung. Das gelieferte Produkt kann abweichen.

Nr.	Name	Beschreibung
1	LED-Anzeigetafel	MMI-Schnittstelle zeigt den aktuellen Betriebszustands des Wechselrichters an.
2	Aufkleber	Warnsymbole, Typenschild und QR-Code
3	Zusätzliche Erdungsklemmen	2, verwenden Sie mindestens eine davon, um den Wechselrichter zu erden.
4	Griffe an der Unterseite	2, zum Bewegen des Wechselrichters.
5	Seitengriffe	2, zum Bewegen des Wechselrichters.
6	Befestigungsösen	4, zum Einhängen des Wechselrichters in die Montagehalterung.
7	Anschlussbereich	DC-Schalter, AC-Klemmen, DC-Klemmen und Kommunikationsklemmen. Detaillierte Informationen finden Sie unter „5.2 Beschreibung der Anschlussklemmen“

2.2.3 Abmessungen

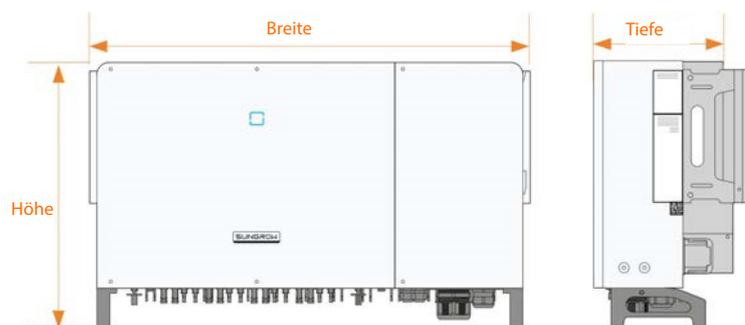


Abbildung 2-2 Abmessungen des Wechselrichters

*Das hier gezeigte Bild dient lediglich der allgemeinen Orientierung. Das gelieferte Produkt kann abweichen.

Abmessungen (B*H*T)	Gewicht
1051*660*363 mm (41,4"*26"*14,3")	99 kg (218,3 lb)

2.2.4 LED-Anzeigetafel

Als eine HMI-Schnittstelle kann die LED-Anzeigetafel auf der Vorderseite des Wechselrichters den aktuellen Betriebszustand des Wechselrichters angeben.

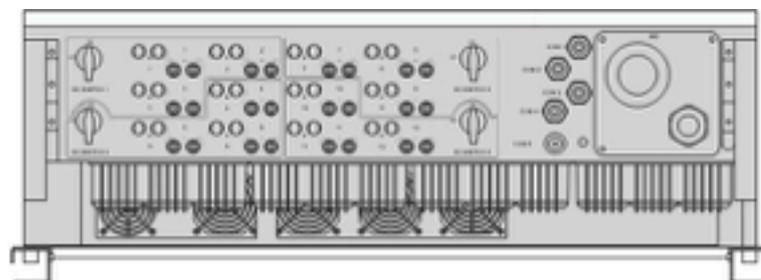
Tabelle 2-1 Beschreibung der LED-Kontrollleuchten

LED-Anzeige	LED-Zustand	Definition LED-Zustand
 Blau	EIN	Das Gerät ist mit dem Netz verbunden und läuft im Normalbetrieb.
	Schnelles Blinken Frequenz: 0,2 s	Die Bluetooth-Verbindung ist hergestellt, und es besteht Datenkommunikation.
	 Kein Wechselrichter-Fehler ist aufgetreten.	
 Rot	Langsames Blinken Frequenz: 2 s	Das Gerät befindet sich im Standby-Modus oder wird hochgefahren (keine Stromeinspeisung in das Netz).
		
 Rot	EIN	Ein Fehler ist aufgetreten und das Gerät kann keinen Anschluss zum Versorgungsnetz herstellen.
	Funkeln	Die Bluetooth-Verbindung ist hergestellt, und es besteht Datenkommunikation. Ein Fehler ist aufgetreten.
 AUS	AUS	Sowohl die Wechselstrom- als auch die Gleichstromseite sind ausgeschaltet.

2.2.5 DC Switch

Der Gleichstromschalter wird verwendet, um den Gleichstrom bei Bedarf sicher abzuschalten.

Der Wechselrichter ist mit vier Gleichstromschaltern ausgestattet, und jeder Gleichstromschalter steuert die entsprechenden Gleichstromklemmen.



Stellen Sie die Gleichstromschalter auf „EIN“, bevor Sie den Wechselrichter neu starten.

2.3 Schaltplan

Der MPPT wird für den Gleichstromeingang verwendet, um die maximale Leistung des PV-Moduls bei unterschiedlichen PV-Eingangsbedingungen sicherzustellen. Umkehrschaltung wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um und speist den Wechselstrom über die Wechselstromklemme in das Versorgungsnetz ein. Die Schutzschaltung sorgt dafür, dass das Gerät betriebssicher ist und gewährleistet die persönliche Sicherheit.

Die Entwurfsleitsätze des Wechselrichters sind wie folgt:

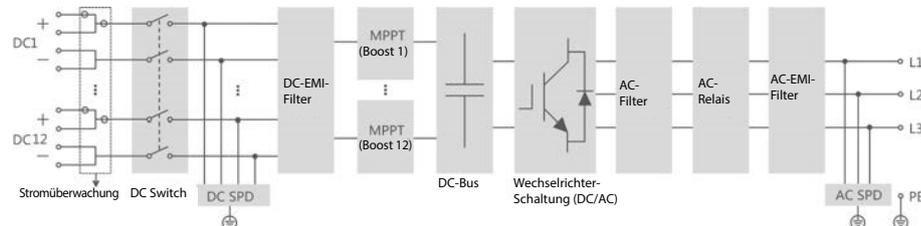


Abbildung 2-3 Schaltplan

2.4 Funktionsbeschreibung

Der Wechselrichter verfügt über folgende Funktionen:

Umkehrfunktion

Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in einen netzkompatiblen Wechselstrom um und speist den Wechselstrom in ein Versorgungsnetz ein.

Datenspeicher

Der Wechselrichter speichert Laufzeitinformationen, Fehlerprotokolle etc.

Parameterkonfiguration

Der Wechselrichter bietet verschiedene Parametereinstellungen. Sie können die Parameter über die App Ihres Mobilgeräts einstellen, um die Anforderungen des Wechselrichter-Geräts zu ändern oder die Leistung zu optimieren.

Kommunikationsschnittstelle

Der Wechselrichter ist mit Standard-RS485-Kommunikations.

Die standardmäßigen RS485-Kommunikationsschnittstellen werden zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung mit Überwachungsgeräten verwendet und Überwachungsdaten mithilfe von Kommunikationskabeln hochzuladen.

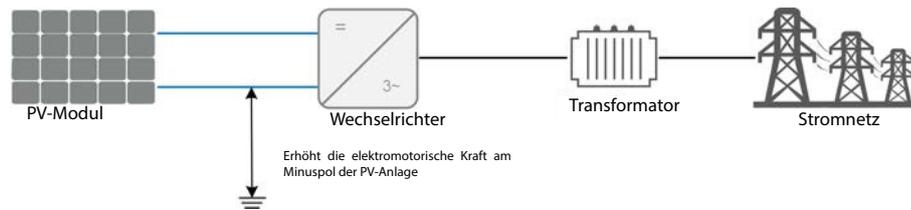
Nachdem die Kommunikationsverbindung hergestellt wurde, können die Benutzer über die iSolar-Cloud Informationen zum Wechselrichter anzeigen oder Wechselrichterparameter einstellen.

Schutzfunktion

Die Schutzfunktionen sind im Wechselrichter integriert, einschließlich Inselchutz, LVRT/ZVRT, Gleichstromverpolungsschutz, Wechselstromkurzschlusschutz, Fehlerstromschutz, Gleichstromüberspannungs-/überstromschutz etc.

PID-Funktion

Nach Aktivierung der PID-Funktion ist die Spannung gegen Erde aller PV-Module größer als 0, d.h. die Spannung zwischen PV-Modul und Erde ist ein positiver Wert.

**HINWEIS**

- Stellen Sie vor dem Aktivieren der PID-Heilungsfunktion sicher, dass die Spannungspolarität der PV-Module zur Erde den Anforderungen entspricht. Bei Unklarheiten wenden Sie sich an den Hersteller des PV-Moduls oder lesen Sie das entsprechende Benutzerhandbuch.
- Wenn das Spannungsschema für die „PID-Schutz-/Heilungsfunktion nicht den Anforderungen der entsprechenden PV-Module entspricht, funktioniert die PID-Funktion nicht ordnungsgemäß oder beschädigt die PV-Module.

• Anti-PID-Funktion

Bei laufendem Wechselrichter erhöht das PID-Funktionsmodul das Potential zwischen dem Minuspol des PV-Arrays und der Erde auf einen positiven Wert, um den PID-Effekt zu unterdrücken.



Stellen Sie sicher, dass der Wechselrichter im IT-System installiert ist, bevor Sie die Anti-PID-Funktion aktivieren.

• PID-Heilungsfunktion

Wenn der Wechselrichter nicht in Betrieb ist, legt das PID-Modul eine Sperrspannung an den PV-Modulen an, um die leistungsreduzierten PV-Module instand zu halten.



- Wenn die PID-Heilungsfunktion aktiviert ist, funktioniert sie nur nachts.
- Die PID-Heilungsfunktion und Q bei Nacht können nicht gleichzeitig aktiviert werden.
- Nachdem die PID-Heilungsfunktion aktiviert wurde, beträgt die Spannung des PV-Strangs gegen Erde standardmäßig 500 Vdc. Der Standardwert kann über die App geändert werden.

3. Entpacken und Lagerung

3.1 Entpacken und Inspektion

Der Wechselrichter wird vor der Lieferung gründlich getestet und genauestens überprüft. Während des Transports kann es dennoch zu Schäden kommen. Führen Sie nach Erhalt des Geräts eine gründliche Inspektion durch.

- Überprüfen Sie die Verpackung auf sichtbare Schäden.
- Packen Sie den Inhalt aus und überprüfen Sie ihn auf Beschädigungen.
- Überprüfen Sie die Lieferinhalte gemäß der Packliste auf Vollständigkeit.

Wenden Sie sich an SUNGROW oder den Händler im Falle einer Beschädigung oder bei Unvollständigkeit des Lieferumfangs.

Entsorgen Sie nicht die Originalverpackung. Es wird empfohlen, den Wechselrichter darin aufzubewahren.

3.2 Erkennungsangaben am Wechselrichter

Das Typenschild befindet sich sowohl auf dem Wechselrichter als auch auf der Verpackung. Es sind Informationen gegeben zum Typ des Wechselrichters, wichtige Spezifikationen, Zeichen von Zertifizierungsstellen und die von Sungrow vergebene Seriennummer zur Geräteidentifikation.



Abbildung 3-1 Typenschild

* Das hier gezeigte Bild dient lediglich der allgemeinen Orientierung. Das gelieferte Produkt kann abweichen.

Pos.	Beschreibung
1	SUNGROW-Logo und Produkttyp
2	Technische Daten des Wechselrichters
3	Anweisungen und Konformitätszeichen
4	Firmenname, Website und Herstellungsland

Tabelle 3-1 Beschreibung der Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Beschreibung
	Entsorgen Sie den Wechselrichter nicht über den Hausmüll
	Siehe die entsprechenden Anweisungen.
	TÜV-Prüfzeichen.
	CE-Prüfzeichen.

3.3 Lieferumfang

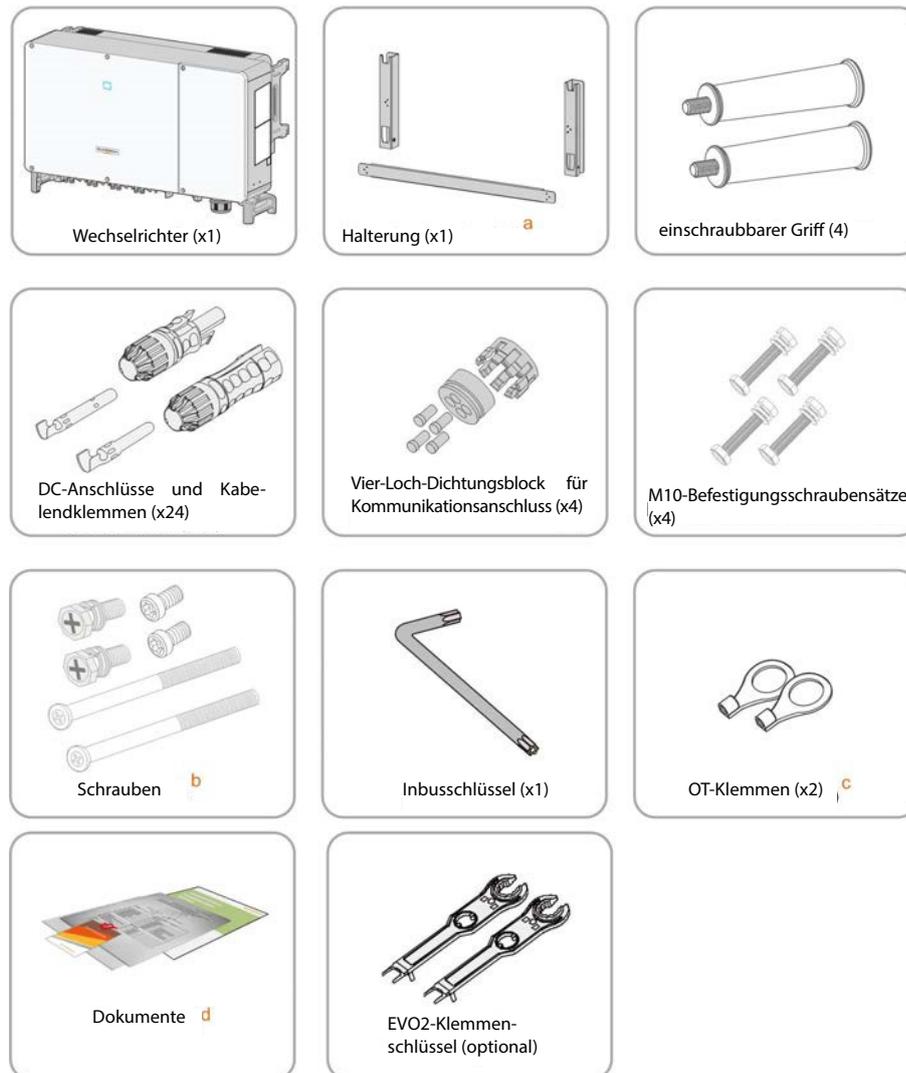


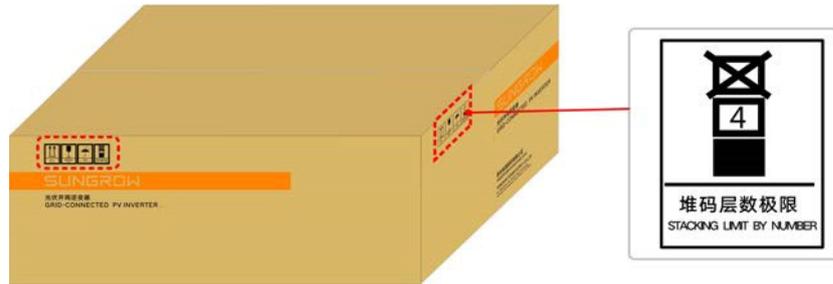
Abbildung 3-2 Lieferumfang

- Die Montagehalterung enthält 2 Halterungsteile und 1 Verbindungsstange.
- Die Schrauben umfassen zwei M4×10, zwei M6×65 und zwei M6×12 Innensechskantschrauben.
- Die beiden OT-Klemmen werden für die Verdrahtung des Stromkabels des Trackingsystems verwendet, wobei der Verdrahtungsbereich 4-6 mm² beträgt.
- Die Dokumente enthalten die Schnellinstallationsanleitung, die Packliste, die Garantiekarte etc.

3.4 Lagerung des Wechselrichters

Wird der Wechselrichter nicht sofort nach Erhalt verwendet, müssen Sie ihn ordnungsgemäß lagern.

- Bewahren Sie den Wechselrichter in der Originalverpackung mit dem Trockenmittel darin auf.
- Die Lagerungstemperatur muss zu jeder Zeit zwischen -40 °C und $+70\text{ °C}$ und die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 0 und 95 % (nicht kondensierend) liegen.
- Bei Stapellagerung darf die Anzahl der Stapel­einheiten niemals die auf der Außenseite der Verpackung vorgegebene Grenze überschreiten.



- Die Verpackung muss aufrecht stehen.
- Wurde der Wechselrichter länger als ein halbes Jahr gelagert, muss ihn Fachpersonal vor Gebrauch gründlich prüfen und auf seine Funktionstüchtigkeit testen.

4. Mechanische Montage

4.1 Sicherheit bei der Montage

⚠️ GEFAHR

Vergewissern Sie sich vor der Installation des Wechselrichters, dass der Wechselrichter nicht mit dem Versorgungsnetz verbunden ist.

Um einen elektrischen Schlag oder andere Verletzungen zu vermeiden, vergewissern Sie sich vor dem Bohren von Löchern, dass keine Strom- oder Sanitärinstallationen vorhanden sind.

⚠️ VORSICHT

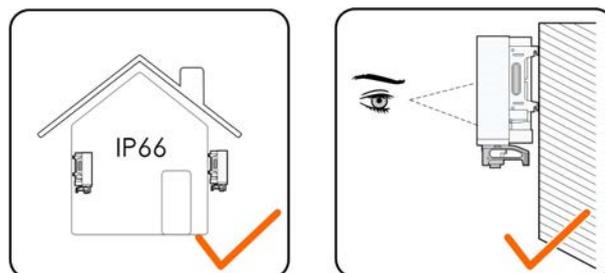
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung

- Befolgen Sie stets die Anweisungen, wenn Sie den Wechselrichter bewegen und positionieren.
- Das Gewicht kann Verletzungen, schwere Wunden oder Blutergüsse verursachen. Bei schlechter Belüftung droht ein Leistungsverlust des Systems!
- Decken Sie nicht die Kühlkörper ab, um eine ordnungsgemäße Wärmeableitung zu gewährleisten.

4.2 Standortauswahl

Die Auswahl eines geeigneten Standorts für den Wechselrichter ist sehr wichtig für den sicheren Betrieb, eine lange Lebensdauer und gute Leistung.

- Der Wechselrichter ist nach Schutzart IP66 konstruiert und kann sowohl im Außen- als auch im Innenbereich installiert werden.
- Installieren Sie den Wechselrichter an einem Ort, an dem der elektrische Anschluss, der Betrieb und die Wartung angemessen möglich sind.



4.2.1 Anforderungen an die Installationsumgebung

- Die Installationsumgebung muss frei sein von brennbaren oder explosiven Materialien
- Der Montageort darf für Kinder nicht zugänglich sein

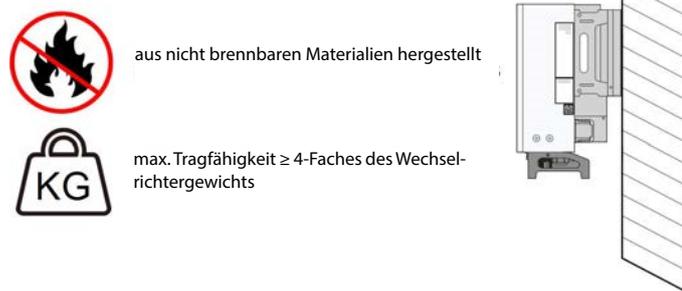
- Die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.



- Installieren Sie den Wechselrichter nicht im Freien in Gebieten mit Salzschäden, die sich hauptsächlich in einem Umkreis von 500 m um die Küste befinden. Die Ablagerung von Salznebel hängt weitgehend von den Eigenschaften des nahen Meerwassers, dem Seewind, dem Niederschlag, der relativen Luftfeuchtigkeit, dem Gelände und der Bewaldung ab.
- Vermeiden Sie die direkte Aussetzung gegenüber Sonne, Regen und Schnee.
- Der Wechselrichter muss gut belüftet sein. Gewährleisten Sie eine gute Luftzirkulation.
- Der Wechselrichter wird in mehr als 30 m Entfernung von drahtlosen Kommunikationseinrichtungen Dritter und der Wohnumgebung installiert;

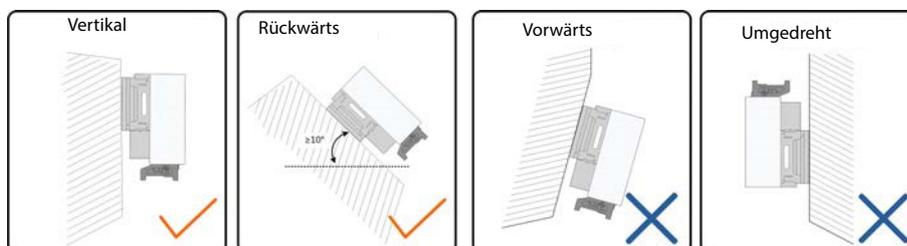
4.2.2 Anforderungen an den Spediteur

Der Installationsträger sollte die folgenden Anforderungen erfüllen:



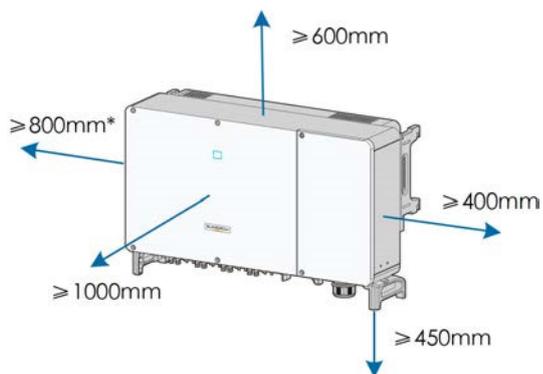
4.2.3 Anforderungen an den Installationswinkel

Installieren Sie den Wechselrichter vertikal oder mit einer minimalen Neigung von 10 ° nach hinten. Eine Installation mit Vorwärtsneigung oder eine Installation in umgekehrter Position ist nicht zulässig.



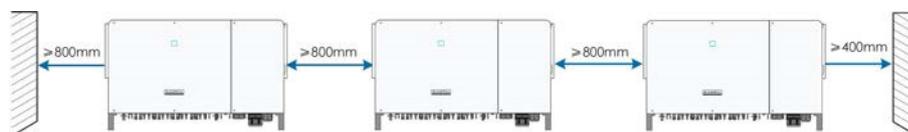
4.2.4 Anforderungen an den Installationsabstand

- Um den Wechselrichter herum ist genügend Raum für die Wärmeabfuhr vorzusehen. (Die Lüfter befinden sich auf der linken Seite des Wechselrichtergehäuses. Es ist ein entsprechend größerer Freiraum erforderlich.)

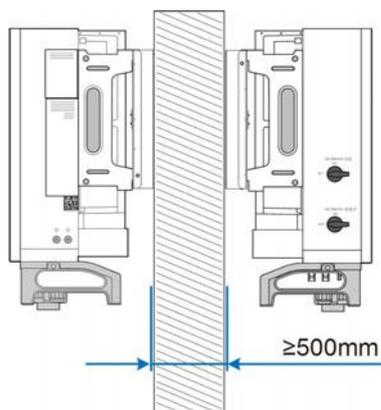


* Der Abstand kann je nach den Gegebenheiten vor Ort auf 200 mm verkürzt werden. Wenn der Abstand weniger als 800 mm beträgt, entfernen Sie den Wechselrichter von der Montagehalterung oder der Wand, bevor Sie die Ventilatoren warten.

- Bei mehreren Wechselrichtern muss ein bestimmter Abstand zwischen den Geräten eingehalten werden.



- Bei einer Installation in Reihe hintereinander, muss ein angemessener Abstand zum nächstliegenden Gerät eingehalten werden.



- Installieren Sie den Wechselrichter in einer geeigneten Höhe, damit LED- Kontrollleuchten gut sichtbar und Bedienungsschalter gut erreichbar sind.

4.3 Installationswerkzeug

Für die Installation werden u. a. folgende Werkzeuge empfohlen. Bei Bedarf weitere, vor Ort verfügbare Hilfsmittel verwenden.

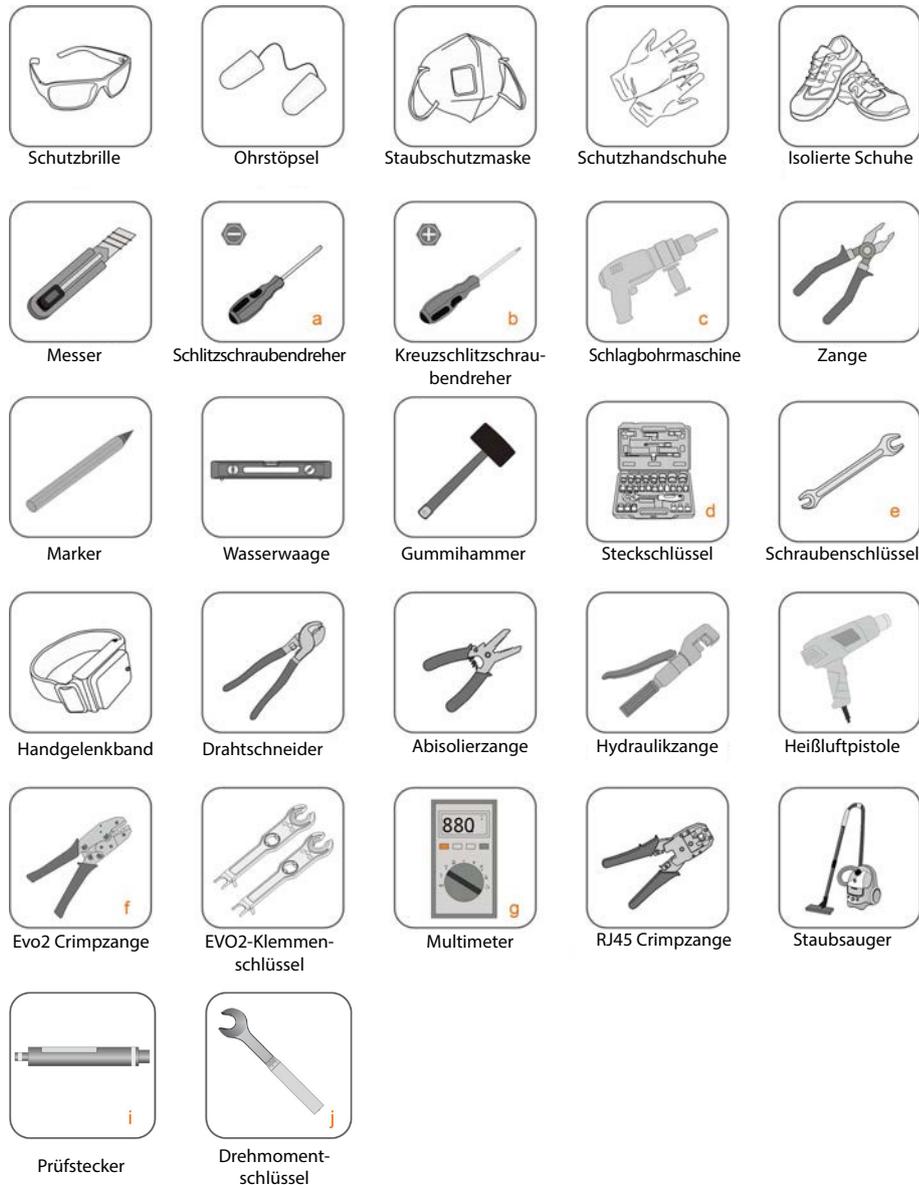


Tabelle 4-1 Werkzeugspezifikation

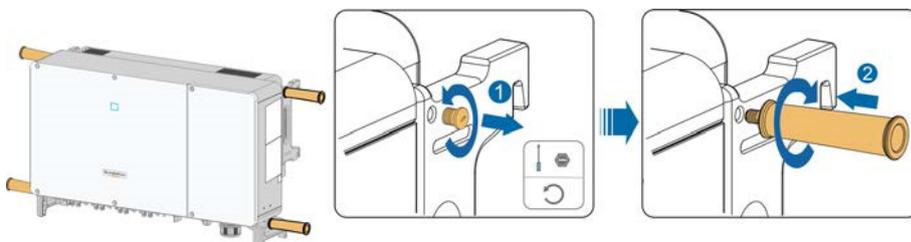
Nr.	Spezifikation
a	M2/M6
b	M4/M6/M8
c	Bohreinsatz: $\varnothing 12$, $\varnothing 14$
d	Inklusive Hülse mit Öffnungsgröße 16 mm
e	Öffnung: 13, 16 mm
f	PV-CZM-41100
g	PV-MS-PLS
h	Bereich ≥ 1500 Vdc
i	PV-EVO-PST
j	Drehmomentschlüssel mit Klemme 1/2" oder Drehmomentschlüssel 17 mm

4.4 Bewegen des Wechselrichters

Bewegen Sie den Wechselrichter vor der Installation zur vorgesehenen Position. Der Wechselrichter kann manuell oder über ein Hebezeug bewegt werden.

4.4.1 Manueller Transport

Schritt 1 Lösen Sie die Dichtungsschrauben an den Befestigungsbügeln mit einem Schlitzschraubendreher und lagern Sie sie ordnungsgemäß. Verankern Sie die vier mitgelieferten Einschraubgriffe an den Befestigungsbügeln und am Gehäuseunterteil des Wechselrichters.



Schritt 2 Heben Sie den Wechselrichter an und bewegen Sie ihn mithilfe der Seiten- und Tragegriffe sowie der vier befestigten Griffe zum Ziel.

Schritt 3 Entfernen Sie die Einschraubgriffe und setzen Sie die in Schritt 1 gelösten Dichtungsschrauben wieder zusammen.

⚠ VORSICHT

Unsachgemäßes Bewegen kann zu Personenschäden führen!

Es wird empfohlen, dass mindestens vier Personen gemeinsam den Wechselrichter tragen. Diese müssen beim Transport mit Schutzausrüstung wie z. B. Sicherheitsschuhen und -handschuhen ausgestattet sein. Achten Sie beim Transport immer auf den Geräteschwerpunkt und vermeiden Sie ein Kippen.

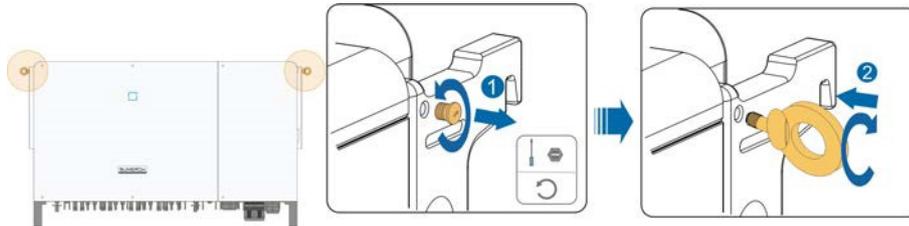
HINWEIS

Zur Vermeidung von Kratzern auf der Unterseite des Wechselrichtergehäuses muss ein weicher Schaumstoffbelag auf der zu platzierenden Bodenoberfläche verwendet werden.

-- ENDE

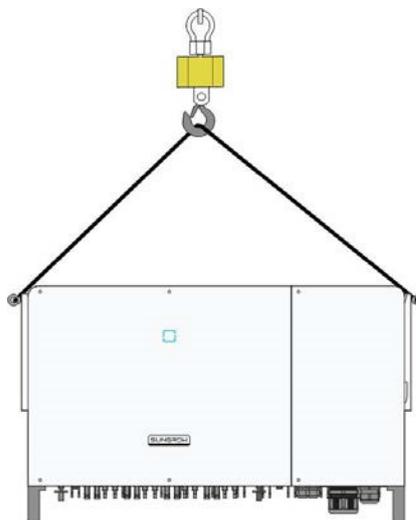
4.4.2 Anheben und Transport

Schritt 1 Lösen Sie die Dichtungsschrauben an den Befestigungsbügeln mit einem Schlitzschraubendreher und lagern Sie sie ordnungsgemäß. Verankern Sie zwei M12 Gewinderinge an den Befestigungsbügeln des Wechselrichters.



Schritt 2 Führen Sie die Schlinge durch die beiden Heberinge und befestigen Sie den Zurring.

Schritt 3 Heben Sie den Wechselrichter leicht an und prüfen Sie in einer Höhe von 100 mm über dem Boden, ob ein sicheres Heben möglich ist. Haben Sie ein sicheres Heben sichergestellt, fahren Sie mit dem Anheben des Geräts zur Zielposition fort.



Schritt 4 Entfernen Sie die Hubringe und setzen Sie die in Schritt 1 gelösten Dichtungsschrauben wieder zusammen.

! VORSICHT

Halten Sie den Wechselrichter während des gesamten Hebevorgangs in Balance und vermeiden Sie Zusammenstöße mit Wänden oder anderen Gegenständen.

Unterlassen oder unterbrechen Sie das Heben bei schlechtem Wetter wie starkem Regen, dichtem Nebel oder starkem Wind.



Die Hubringe und die Schlinge sind nicht im Lieferumfang enthalten.

-- ENDE

4.5 Abmessungen der Montagehalterung

Die Abmessungen der montierten Montagehalterung sind wie folgt:

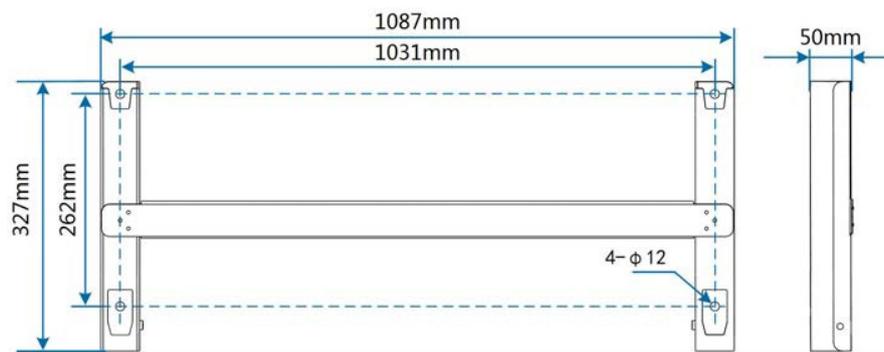


Abbildung 4-1 Abmessungen der Montagehalterung

4.6 Installation mit montierter PV-Halterung

4.6.1 Vorbereitung vor der Montage

Werkzeuge

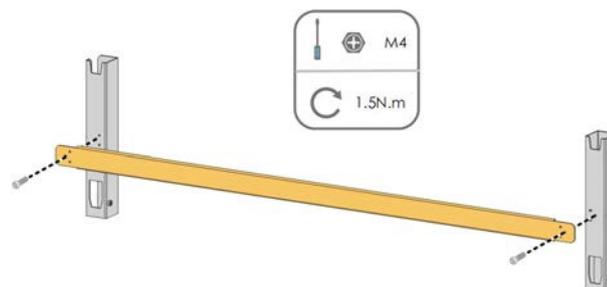
Pos.	Spezifikation
Kreuzschlitzschraubendreher/ elektrischer Schraubendreher	M4, M6
Marker	-
Wasserwaage	-
Schlagbohrmaschine	Bohreinsatz: $\phi 12$
Steckschlüssel	Einschließlich 16-mm Steckschlüsseleinsatz
Schraubenschlüssel	Öffnung: 16 mm

Bauteile

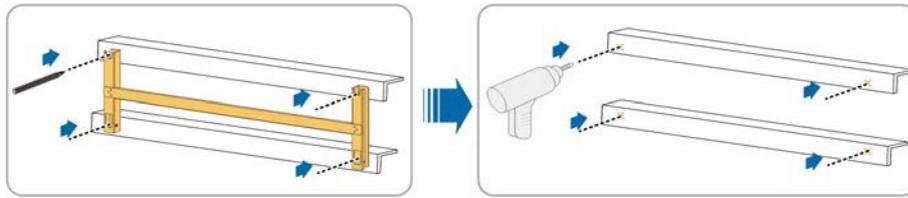
Pos.	Menge	Spezifikation	Quelle
Gewindestift	2	M4×10	Lieferumfang
	2	M6×65	Lieferumfang
Schraube	4	M10	Lieferumfang

4.6.2 Montageschritte

Schritt 1 Montieren Sie die Montagehalterung mithilfe der Verbindungsstange.



Schritt 2 Richten Sie die montierte Montagehalterung mithilfe der Wasserwaage aus und markieren Sie die Bohrpositionen für die Sacklöcher auf der PV-Halterung. Bohren Sie die Löcher mit einem Bohrhammer.



Schritt 3 Befestigen Sie die Montagehalterung mit Schrauben.

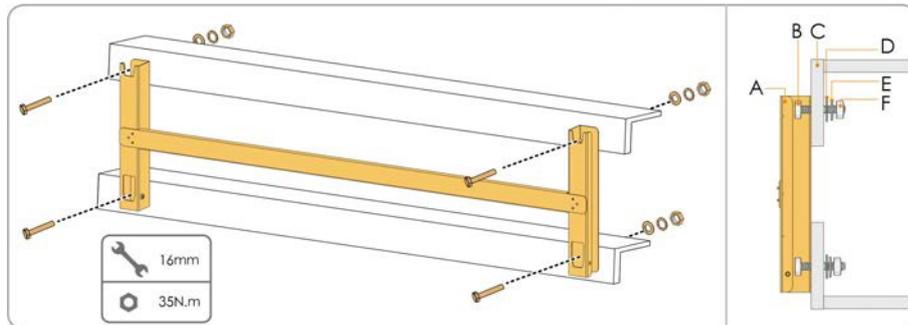


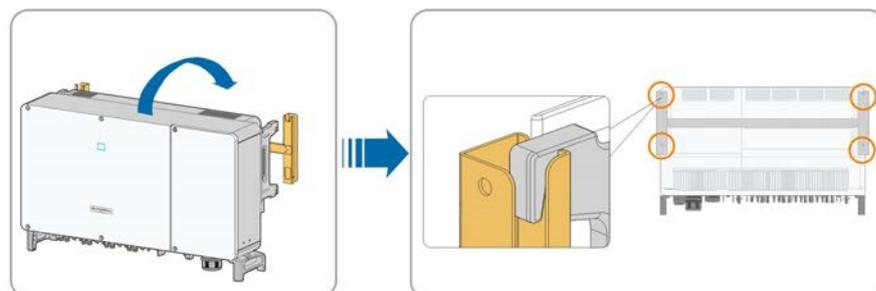
Tabelle 4-2 Befestigungsreihenfolge

Nr.	Komponenten	Beschreibung
A	Montagehalterung	-
B	Vollgewindebolzen	M10*45
C	Metallbügel	-
D	D	-
E	Federscheibe	-
F	Sechskantmuttern	M10

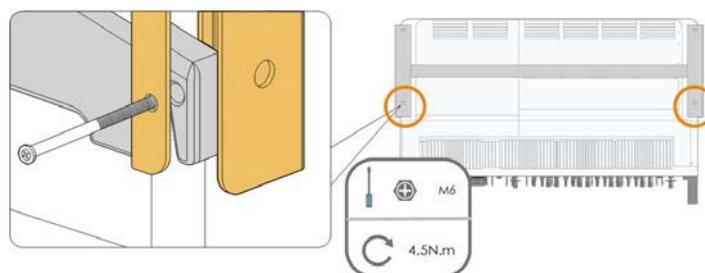
Schritt 4 Nehmen Sie den Wechselrichter aus der Verpackung.

Schritt 5 Bringen Sie den Wechselrichter bei Bedarf in die Einbaulage (siehe „4.4.2 Anheben und Transport“). Wenn die Installationsposition nicht hoch genug ist, überspringen Sie diesen Schritt.

Schritt 6 Hängen Sie den Wechselrichter an die Montagehalterung und stellen Sie sicher, dass die Befestigungsbügel vollständig in die Halterung greifen.



Schritt 7 Befestigen Sie den Wechselrichter mit Schrauben M6×65.



-- ENDE

4.7 Wandmontage

4.7.1 Vorbereitung vor der Montage

Werkzeuge

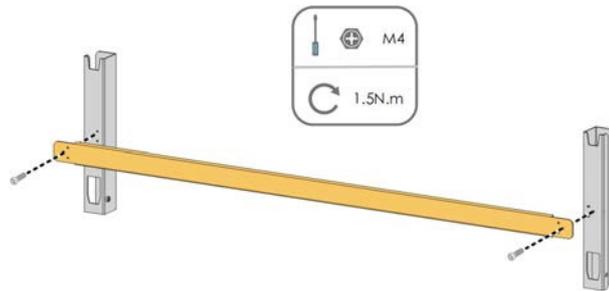
Pos.	Spezifikation
Kreuzschlitzschraubendreher/ elektrischer Schraubendreher	M4, M6
Marker	-
Wasserwaage	-
Schlagbohrmaschine	Bohrereinsatz (Auswahl gemäß den Spezifikationen der Spreizdübel)
Steckschlüssel	Einschließlich 16-mm Steckschlüsseleinsatz
Schraubenschlüssel	Öffnung: 16 mm

Bauteile

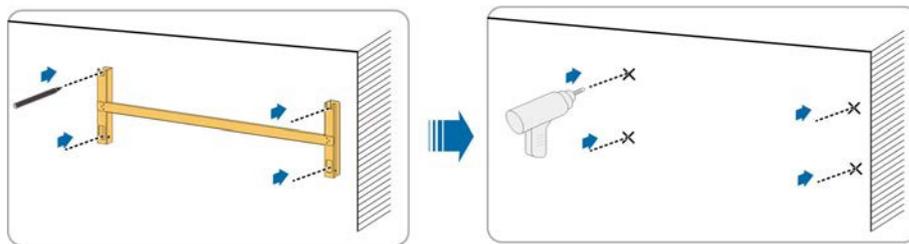
Pos.	Menge	Spezifikation	Quelle
Gewindestift	2	M4×10	Lieferumfang
	2	M6×65	Lieferumfang
Spreizdübel	4	M10×95 (Empfohlen)	Selbst vorbereitet

4.7.2 Montageschritte

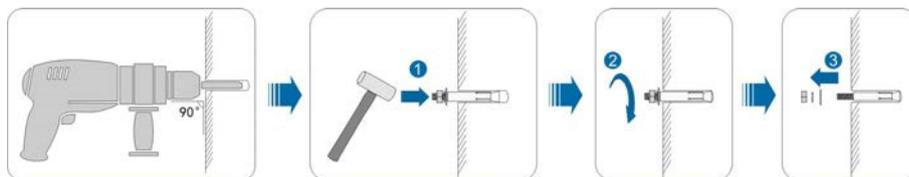
Schritt 1 Montieren Sie die Montagehalterung mithilfe der Verbindungsstange.



Schritt 2 Richten Sie die montierte Montagehalterung mithilfe der Wasserwaage aus und markieren Sie die Bohrpositionen für die Sacklöcher am Installationsort.



Schritt 3 Setzen Sie die Spreizdübel in die Löcher ein und sichern Sie sie mit einem Gummihammer. Befestigen Sie die Mutter mit einem Schraubenschlüssel, um den Dübel zu spreizen. Entfernen Sie die Mutter, die Federscheibe und die Unterlegscheibe und lagern Sie sie ordnungsgemäß.



Schritt 4 Befestigen Sie die Montagehalterung mit den Spreizdübeln.

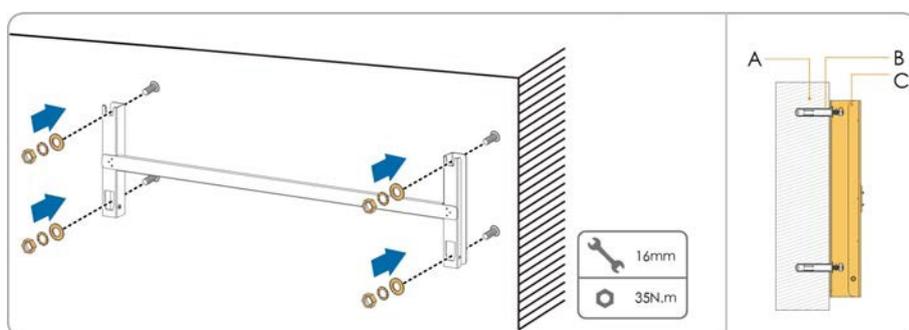


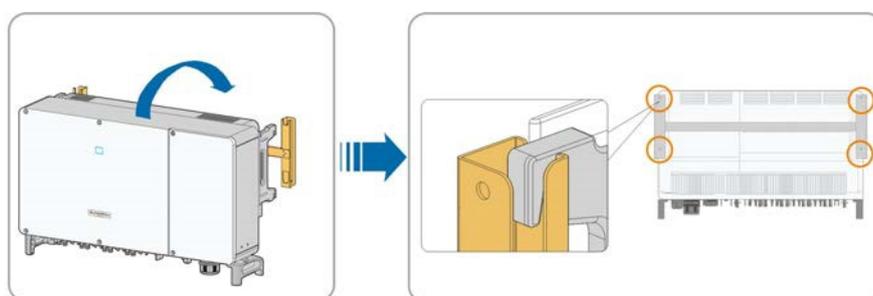
Tabelle 4-3 Befestigungsreihenfolge

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
A	Wand	-
B	Spreizdübel	Befestigung der Schraube in der Reihenfolge Mutter, Federring, Unterlegscheibe
C	Montagehalterung	-

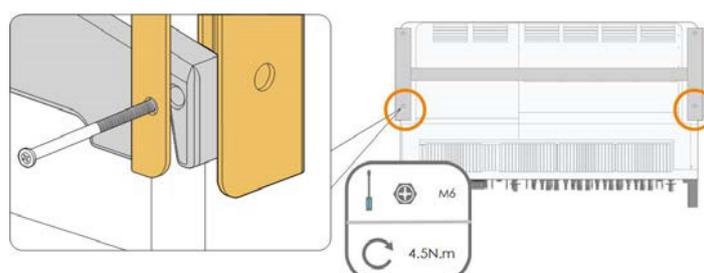
Schritt 5 Nehmen Sie den Wechselrichter aus der Verpackung.

Schritt 6 Bringen Sie den Wechselrichter bei Bedarf in die Einbaulage (siehe „4.4.2 Anheben und Transport“). Wenn die Installationsposition nicht hoch genug ist, überspringen Sie diesen Schritt.

Schritt 7 Hängen Sie den Wechselrichter an die Montagehalterung und stellen Sie sicher, dass die Befestigungsbügel vollständig in die Halterung greifen.



Schritt 8 Befestigen Sie den Wechselrichter mit Schrauben.



-- ENDE

5. Elektrischer Anschluss

5.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie vor dem elektrischen Anschluss, dass der Wechselrichter über zwei Stromversorgungen verfügt. Für das Fachpersonal ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) während der Elektroarbeiten obligatorisch.

GEFAHR

Im Wechselrichter kann Hochspannung anliegen!

- Der PV-Strang erzeugt bei Sonneneinstrahlung lebensgefährliche Hochspannung.
- Schließen Sie keine Wechselstrom- und Gleichstromleistungsschalter an, bevor Sie den elektrischen Anschluss abgeschlossen haben.
- Stellen Sie sicher, dass alle Kabel vor dem elektrischen Anschluss spannungsfrei sind.

WARNUNG

- Jegliche unsachgemäße Bedienung während des Anschließens von Kabeln kann zu Geräteschäden oder Verletzungen führen.
- Nur qualifiziertes Personal kann den Anschluss von Kabeln durchführen.
- Alle Kabel müssen fest, unbeschädigt, gründlich isoliert und ausreichend dimensioniert sein.

HINWEIS

Befolgen Sie die Sicherheitshinweise zu den PV-Strängen und die Bestimmungen im Zusammenhang mit dem öffentlichen Versorgungsnetz.

- Alle elektrischen Verbindungen müssen den lokalen und nationalen Normen entsprechen.
- Der Wechselrichter darf nur nach Genehmigung durch den örtlichen Netzbetreiber an das Versorgungsnetz angeschlossen werden.

5.2 Beschreibung der Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen befinden sich unten am Wechselrichter (siehe Abbildung unten).

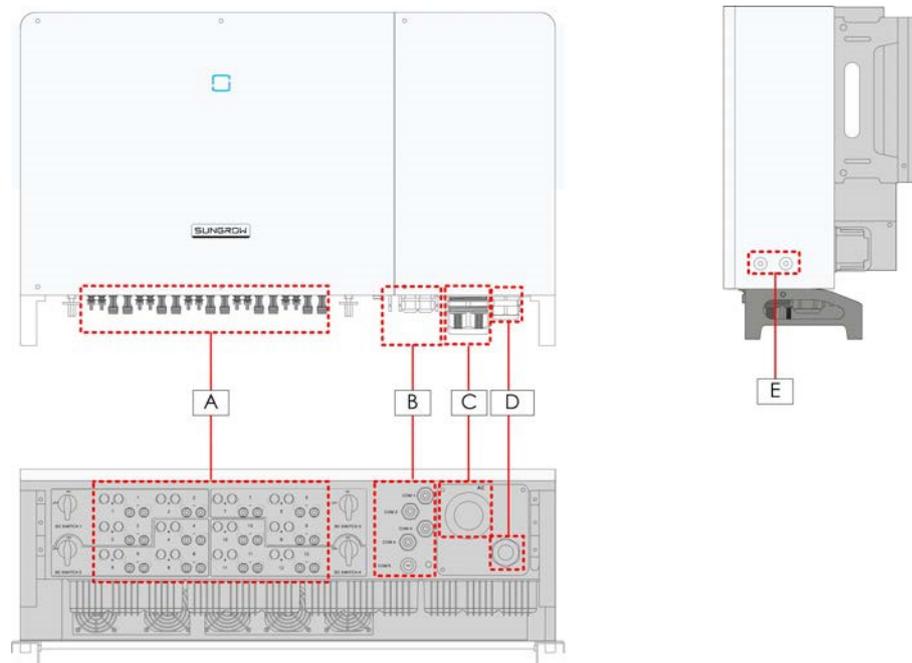


Abbildung 5-1 Anschlussklemmen

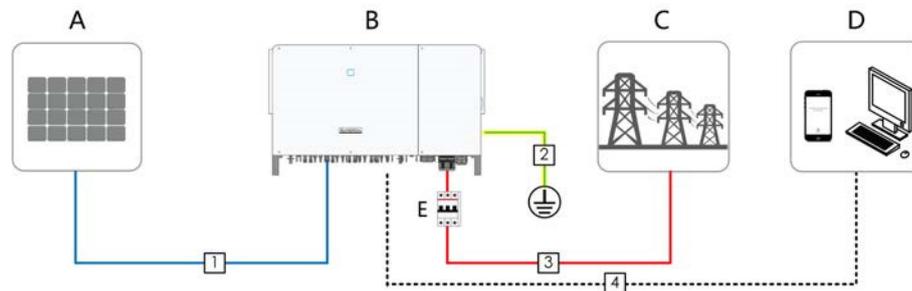
*Die gezeigte Abbildung dient lediglich der allgemeinen Veranschaulichung. Das gelieferte Produkt kann abweichen.

Pos.	Klemme	Bezeichnung	Hinweis
A	PV-Anschlüsse	+ / -	+ / -24, PV-Stecker
B	Kommunikations-terminal	COM1	RS485-Kommunikation, digitaler Eingang/ Ausgang DI/DO und Stromversorgung des Trackingsystems.
		COM2	
		COM3	
		COM4	
		COM5	
C	AC-Verdrahtungsklemme	AC	Wird für den Anschluss des Wechselstromausgangskabels verwendet.
D	Standby-Erdungsklemme*		Wird für die interne Erdung verwendet.
E	Zusätzliche Erdungsklemmen		2, verwenden Sie mindestens eine davon, um den Wechselrichter zu erden.

*Bei einer T-Erdung (direkte Verbindung eines Punkts mit Erde) wird das PE-Kabel über die interne PE-Klemme mit dem Inneren des Wechselrichters verbunden.

5.3 Übersicht zu elektrischen Anschlüssen

Die elektrischen Anschlüsse in der PV-Anlage umfassen einen zusätzlichen Erdungsanschluss, einen Wechselstromanschluss und einen PV-Stranganschluss.



Pos.	Bezeichnung
A	PV-Strang
B	Wechselrichter
C	Stromnetz
D	Überwachungsgerät
E	AC-Schutzschalter

Tabelle 5-1 Kabelanforderungen

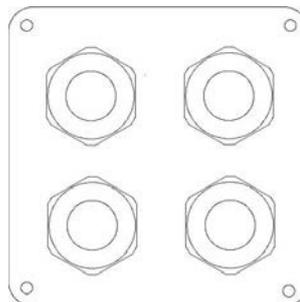
Nr.	Kabel	Typ	Spezifikation	
			Kabel-Durchmesser (mm)	Querschnitt (mm ²)
1	DC-Kabel	PV-Kabel, die dem 1.500 V-Standard entsprechen	4,7~6,4	4~6
2	Zusätzliches Erdungskabel	Einadriges Kupferdrahtkabel für den Außenbereich	/	Entspricht der PE-Ader im AC-Kabel
3	AC-Kabel	Vieradriges Kupfer- oder Aluminiumkabel*	38~56	L1,L2,L3,(N) Draht: 70~240 PE-Draht: siehe „Tabelle 5-2 Anforderungen an PE-Ader“

Nr.	Kabel	Typ	Spezifikation	
			Kabel-Durchmesser (mm)	Querschnitt (mm ²)
		Dreiadriges Kupfer- oder Aluminiumkabel und ein unabhängiges einadriges PE-Kabel	Phase-Kabel 38~56 PE-Kabel: 14~32	L1,L2,L3 Draht: 70~240 PE-Draht: siehe „Tabelle 5-2 Anforderungen an PE-Ader“
		Vier einadrige Außenkabel aus Kupfer oder Aluminium**	14~32	L1,L2,L3 Draht: 70~300 PE-Draht: siehe „Tabelle 5-2 Anforderungen an PE-Ader“
4	Datenkabel	Twisted-Pair-Kabel	4,5~18	1~1,5

* Wenn ein Aluminiumkabel verwendet wird, ist ein Kupfer-Aluminium-Adapter erforderlich.

Einzelheiten finden Sie unter „5.6.3 Anforderungen an Aluminiumkabel“.

** Im Falle von vier einadrigen Kabeln ist eine zusätzliche AC-Dichtungsplatte erforderlich. Für den Kauf der AC-Dichtungsplatte wenden Sie sich bitte an SUNGROW.



Ersatz-AC-Dichtungsplatte

Tabelle 5-2 Anforderungen an PE-Ader

Querschnitt PE-Ader	Hinweis
S/2 (S: Querschnitt der Phasen-Ader S)	Die Angaben gelten nur, wenn Phasen-Ader und PE-Ader das gleiche Material verwenden. Andernfalls ist darauf zu achten, dass der Querschnitt der PE-Ader einen Leitwert aufweist, der dem des in der Tabelle angegebenen Drahtes entspricht.

Kabel	Typ	Spezifikation		
		Kabel-Durchmesser (mm)	Empfohlene Querschnittsfläche (mm ²)	Spannungspegel
Stromkabel für Trackingsystem	Doppeladriges Kupferkabel für den Außenbereich	4,5~18	4~6*	Passend zum gewählten AC-Kabel

* Nur wenn der Kabelquerschnitt zwischen 4 mm² und 6 mm² liegt, können die mitgelieferten OT-Klemmen verwendet werden. Andernfalls sollte der Benutzer M12-OT-Klemmen selbst vorbereiten und sicherstellen, dass der Kabelquerschnitt im Bereich von 0,5-10 mm² liegt.

5.4 Zusätzlicher Erdungsanschluss

⚠️ WARNUNG

Da es ein transformatorloser Wechselrichter ist, kann weder der positive Gleichstropol noch der negative Gleichstropol des PV-Strangs geerdet werden. Andernfalls kann der Wechselrichter nicht ordnungsgemäß funktionieren.

Verbinden Sie die zusätzliche Erdungsklemme mit dem Schutzerdungspunkt, bevor Sie das Wechselstromkabel, das PV-Kabel und das Kommunikationskabel anschließen.

Der Erdungsanschluss dieser zusätzlichen Erdungsklemme kann den Anschluss der PE-Klemme des Wechselstromkabels nicht ersetzen. Befestigen Sie das Kabel mit einem Schraubendreher.

5.4.1 Zusätzliche Erdungsanforderungen

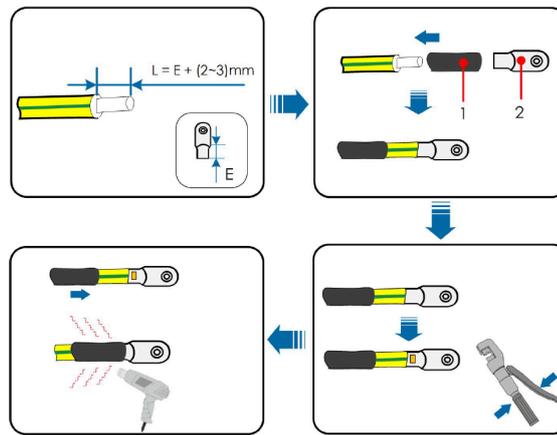
Alle nicht stromführenden Metallteile und Gerätegehäuse in der PV-Anlage müssen geerdet werden, z. B. Halterungen für PV-Module und Wechselrichtergehäuse.

Die zusätzliche Erdungsklemme des einzelnen Wechselrichters erfordert eine T-Erdung (direkte Verbindung eines Punktes mit Erde).

Bei mehreren Wechselrichtern müssen zusätzliche Erdungsklemmen aller Wechselrichter und Erdungspunkte der PV-Modulhalterungen zuerst miteinander und dann mit einer Potenzialausgleichsleitung verbunden werden, um einen Potenzialausgleich sicherzustellen.

5.4.2 Anschlussverfahren

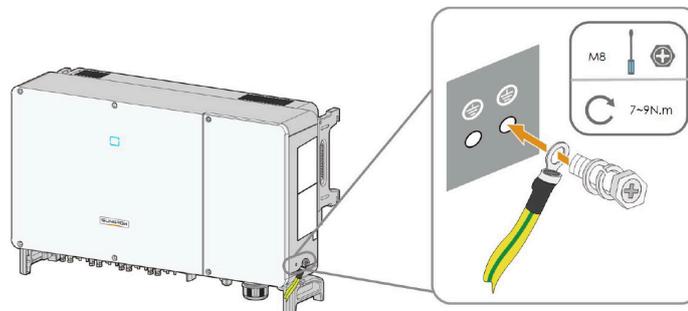
Schritt 1 Bereiten Sie das Kabel und die OT/DT-Klemme vor.



1: Schrumpfschlauch

2: OT/DT-Klemme

Schritt 2 Entfernen Sie die Schraube an der Erdungsklemme und befestigen Sie das Kabel mit einem Schraubendreher.



Schritt 3 Tragen Sie Farbe auf die Erdungsklemme auf, um die Korrosionsbeständigkeit zu gewährleisten.

-- ENDE



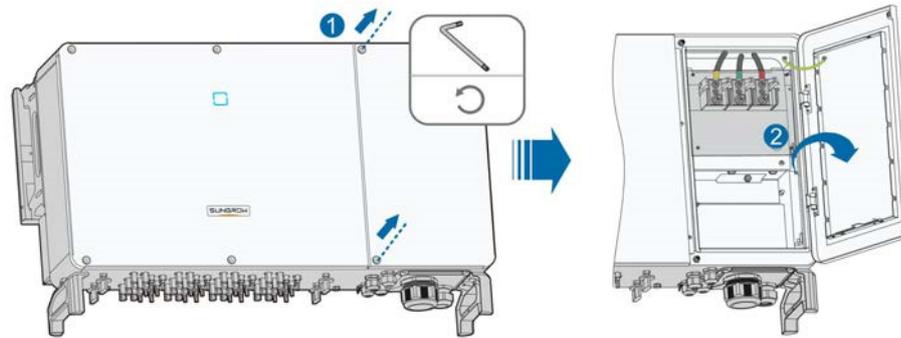
Die Erdungsschrauben sind bereits vor der Auslieferung an der Seite des Wechselrichters verankert und müssen nicht vorbereitet werden.

Es gibt zwei Erdungsklemmen. Verwenden Sie mindestens eine davon, um den Wechselrichter zu erden

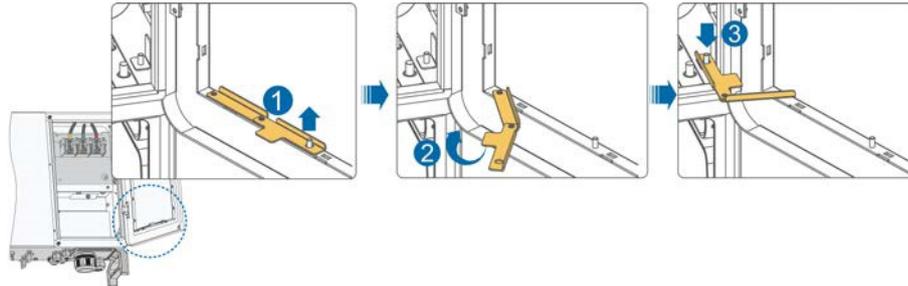
5.5 Öffnen des Kabelfachs

Schritt 1 Lösen Sie mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel die beiden Schrauben an der vorderen Abdeckung des Kabelfachs.

Schritt 2 Öffnen Sie das Kabelfach.



Schritt 3 Halten Sie das Kabelfach während der Verkabelung mithilfe des an der Abdeckung angebrachten Begrenzungshebels geöffnet.



-- ENDE



Schließen Sie das Kabelfach wieder in umgekehrter Reihenfolge, nachdem Sie die Verkabelung abgeschlossen haben.

5.6 Verbindung der Wechselstromkabel

5.6.1 Anforderungen für Wechselstromseite

Bevor Sie den Wechselrichter an das Netz anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung und -frequenz den Anforderungen entsprechen (siehe „10.1 Technische Daten“). Andernfalls wenden Sie sich an Ihren Netzbetreiber.



Verbinden Sie den Wechselrichter ausschließlich nach der Genehmigung durch einen örtlichen Netzbetreiber mit dem Versorgungsnetz.

Wechselstromschutzschalter

An der Wechselstromseite jedes Wechselrichters befindet sich ein unabhängiger dreipoliger oder vierpoliger Leistungsschalter, um eine sichere Trennung vom Versorgungsnetz zu gewährleisten.

Empfohlene Betriebsspannung	Empfohlener Nennstrom
800 V	250 A

HINWEIS

Schließen Sie niemals eine Last zwischen dem Wechselrichter und dem Leistungsschalter an. Mehrere Wechselrichter können keinen gemeinsamen Leitungsschutzschalter haben.

Anforderungen für die Parallelschaltung mehrerer Wechselrichter

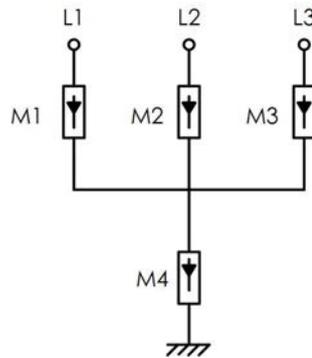
Werden mehrere Wechselrichter parallel an das Netz angeschlossen, ist darauf zu achten, dass die Gesamtzahl der parallel geschalteten Wechselrichter 30 nicht überschreitet. Andernfalls wenden Sie sich an SUNGROW, um ein technisches Schema zu erhalten.

MV-Transformator

Der zusammen mit dem Wechselrichter verwendete MV-Transformator muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Der Transformator für den Wechselrichter kann ein Verteilungstransformator sein, er muss jedoch für die typischen zyklischen Lasten einer PV-Anlage ausgelegt sein (Last am Tag und möglicherweise keine Last in der Nacht).
- Der Transformator kann flüssigkeitsgekühlt oder trocken sein. Eine Schirmwicklung ist nicht erforderlich.
- Die Außenleiterspannung auf der Niederspannungsseite des Transformators muss die Ausgangsspannung des Wechselrichters aushalten. Beim Anschließen des Transformators an das IT-Netz, müssen die Erdspannungsfestigkeit der Niederspannungswindung des Transformators, die Wechselstromkabel und die Nebengeräte (einschließlich des Relaischutzgeräts, des Erfassungs- und Messgeräts und anderer zugehöriger Hilfsgeräte) nicht niedriger als 1.500 V sein.
- Die Netzspannung auf der Hochspannungsseite des Transformators muss mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmen.
- Ein Transformator mit einem Stufenschalter auf der Hochspannungsseite wird empfohlen, um mit der Netzspannung in Einklang zu bleiben.
- Bei einer Umgebungstemperatur von 45 ° C kann der Transformator über einen langen Zeitraum mit dem 1,1-fachen Faktor der Last betrieben werden.
- Transformator mit einer Kurzschlussimpedanz von 6 % (zulässige Toleranz: ±10 %) wird empfohlen.
- Der Spannungsabfall des Systemkabels beträgt nicht mehr als 3 %.
- Die Gleichstromkomponente, die der Transformator aushalten kann, beträgt 1 % des Grundstroms bei Nennleistung.
- Bei der Wärmeleistung müssen der Lastverlauf des Transformators und die Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden.
- Die Scheinleistung des Wechselrichters darf niemals die Leistung des Transformators überschreiten. Der maximale Nennwechselstrom aller angeschlossenen Wechselrichter muss berücksichtigt werden. Wenn mehr als 30 Wechselrichter an das Versorgungsnetz angeschlossen sind, wenden Sie sich an SUNGROW.
- Der Transformator muss vor Überlastung und Kurzschluss geschützt werden.
- Der Transformator ist ein wichtiger Teil des netzgekoppelten PV- Energieerzeugungssystems. Die Fehlertoleranzkapazität des Transformators muss jederzeit berücksichtigt werden. Die Fehler umfassen: Systemkurzschluss, Erdungsfehler, Spannungsabfall, etc.
- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl und Installation des Transformators die Umgebungstemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit, die Höhe, die Luftqualität und andere Umgebungsbedingungen.

- Beachten Sie bei aktivierter Anti-PID-Funktion folgende Punkte:
 - Wenn die LV-Seitenwicklung Y-förmig ist, ist eine Sternpunktterdung nicht zulässig.
 - Es wird empfohlen, Überspannungsschutzgeräte (ÜSG) für die Wechselstrom-Combiner-Box und auf der LV-Seite des Transformators gemäß „3 + 1“ anzubringen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Die minimale Dauerbetriebsspannung von M1-M4 beträgt 690 VAC.
 - Die LV-Seitenwicklung des Transformators, die Wechselstromkabel und die Sekundärgeräte (einschließlich Schutzrelais, Erfassungs- und Messinstrumente und zugehörige Hilfsgeräte) müssen einer Erdspannung von mindestens 906 V standhalten.



5.6.2 Anforderungen an die OT/DT-Klemme

Zur Befestigung der Wechselstrom-Kabel an der Klemmleiste sind OT/DT-Klemmen (nicht im Lieferumfang enthalten) erforderlich. Kaufen Sie die OT/DT-Klemmen gemäß den folgenden Anforderungen.

OT/DT-Klemmen der Phasen-Ader

- Technische Daten: M12;
- Abmessungen: $a \leq 46 \text{ mm}$ / $13 \text{ mm} \leq b \leq 15,5 \text{ mm}$ / $c \leq 22 \text{ mm}$

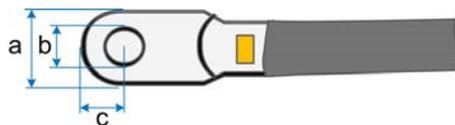


Abbildung 5-2 Abmessungen der Klemme

OT/DT-Klemmen der PE-Ader

- Technische Daten: M8 / M10.

5.6.3 Anforderungen an Aluminiumkabel

Wenn ein Aluminiumkabel ausgewählt wird, verwenden Sie eine Kupfer-Aluminium- Adapterklemme, um einen direkten Kontakt zwischen der Kupferschiene und dem Aluminiumkabel zu vermeiden.

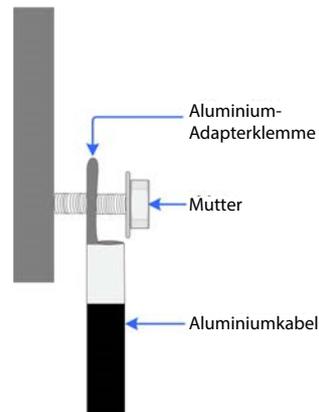


Abbildung 5-3 Anschlussreihenfolge der Aluminium-Kabelklemmen

HINWEIS

HINWEIS Sollten Probleme auftreten, wenden Sie sich bitte an den Hersteller der Klemme.

Direkter Kontakt zwischen der Kupferschiene und dem Aluminiumkabel führt zu elektrochemischer Korrosion und beeinträchtigt die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung.

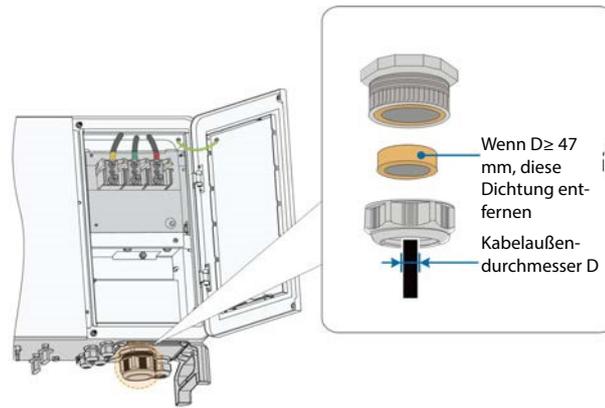
5.6.4 Anschlussverfahren



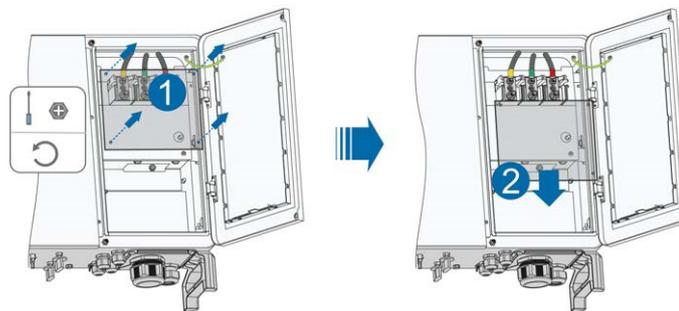
In diesem Handbuch wird eine Beschreibung am Beispiel eines fünfadrigen Kabels gegeben.

Die Verdrahtungsmethode des vieradrigen Kabels ist dieselbe.

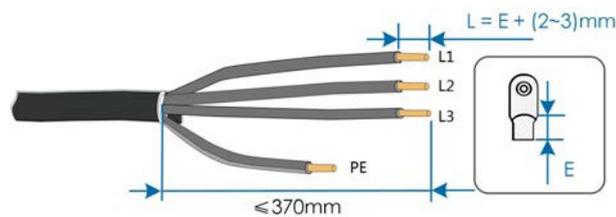
- Schritt 1** Öffnen Sie das Kabelfach. Weitere Informationen finden Sie unter „[5.5 Öffnen des Kabelfachs](#)“.
- Schritt 2** Trennen Sie den Wechselstromschutzschalter und verhindern Sie, dass er versehentlich wieder zugeschaltet wird.
- Schritt 3** Lösen Sie die Überwurfmutter des wasserdichten Wechselstromkabels und verwenden Sie eine Dichtung entsprechend dem Kabelaußendurchmesser. Führen Sie das Kabel nacheinander durch die Überwurfmutter, die Dichtung und die Verdrahtungsklemme.



Schritt 4 Entfernen Sie die Schutzabdeckung und lagern Sie die gelösten Schrauben ordnungsgemäß.

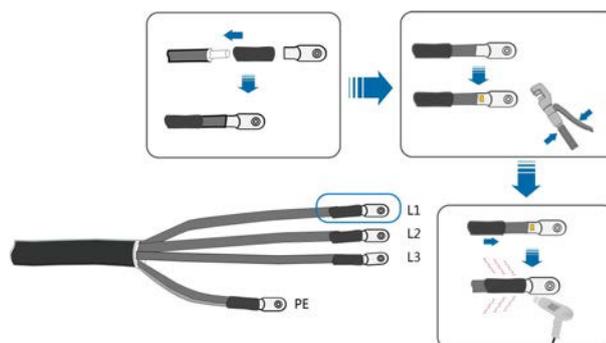


Schritt 5 Entfernen Sie die Schutzschicht und die Isolierschicht um eine bestimmte Länge, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

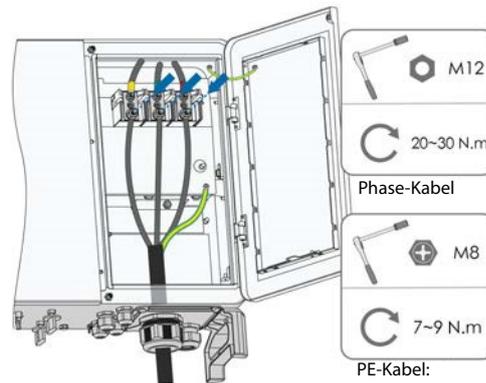


Schritt 6 Wenn eine Verdrahtung des Netzkabels für das Trackingsystem erforderlich ist, lesen Sie bitte „5.8 Verdrahtung des Netzkabels für das Trackingsystem (optional)“. Andernfalls überspringen Sie diesen Schritt.

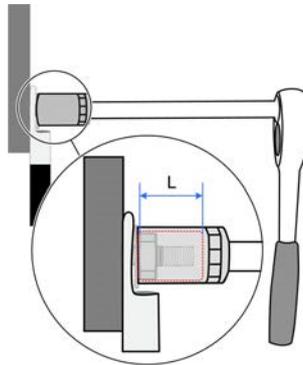
Schritt 7 Fertigen Sie das Kabel und crimpen Sie die OT/DT-Klemme.



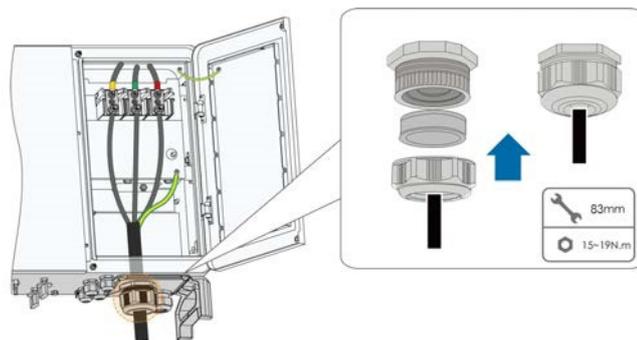
Schritt 8 Befestigen Sie die Adern an den entsprechenden Klemmen.



Stellen Sie sicher, dass die Tiefe L der verwendeten Steckdose mindestens 28 mm beträgt.

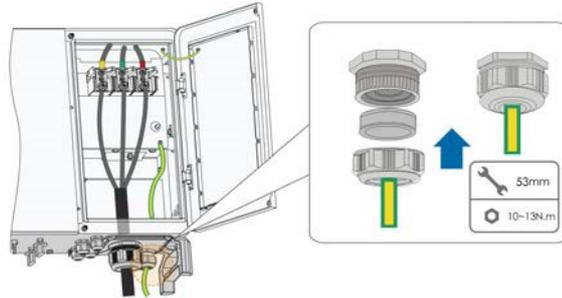


Schritt 9 Ziehen Sie das Kabel vorsichtig zu sich, um eine feste Verbindung zu gewährleisten, und ziehen Sie die Überwurfmutter im Uhrzeigersinn an.

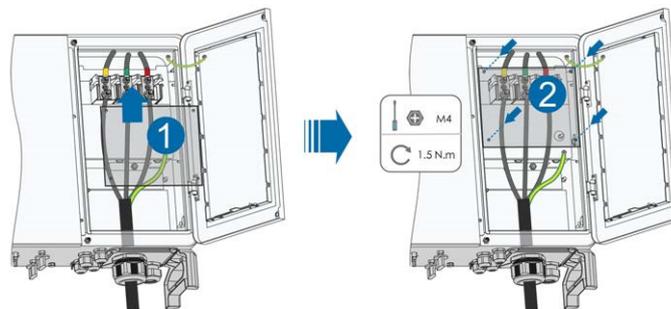


HINWEIS

Wenn das PE-Kabel ein separates, unabhängiges einadriges Kabel ist, wird es über die Standby-Erdungsklemme in den Schrank eingeführt.



Schritt 10 Bringen Sie die Schutzabdeckung an.



-- ENDE

5.7 Verbindung der Gleichstromkabel

⚠ GEFAHR

Gefahr eines Stromschlags!

Der PV-Generator erzeugt eine tödliche Hochspannung, wenn er der Sonnenstrahlung ausgesetzt wird.

⚠ VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die PV-Anlage gut gegen Erde isoliert ist, bevor Sie sie an den Wechselrichter anschließen.

HINWEIS

Der Wechselrichter könnte hierbei beschädigt werden! Die folgenden Anforderungen müssen eingehalten werden.

Andernfalls verfallen sämtliche Garantie- und Gewährleistungsansprüche.

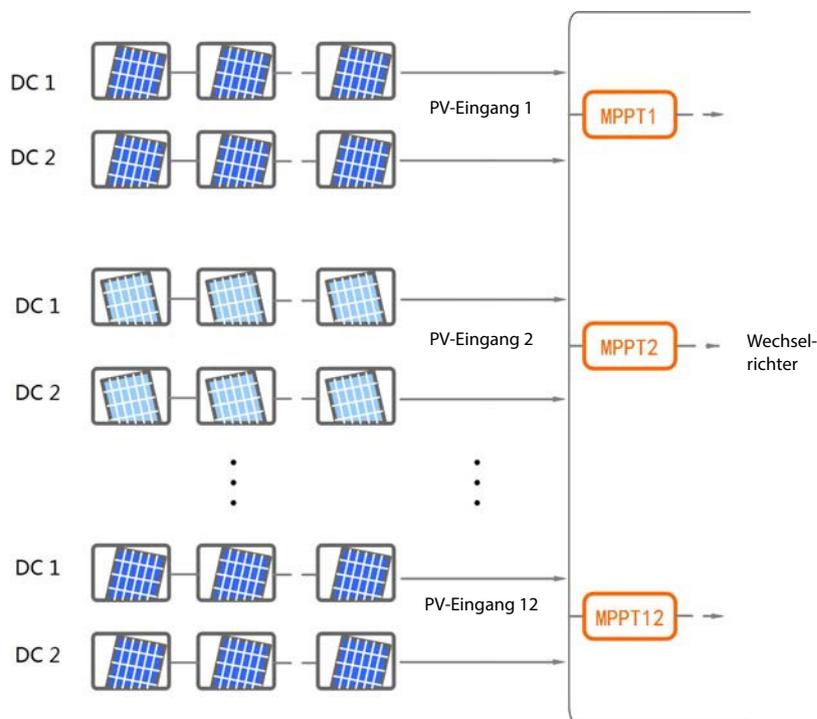
- Stellen Sie sicher, dass die maximale Spannung jedes Strangs zu jeder Zeit unter 1.500 V liegt.
- Die Verwendung von PV-Modulen unterschiedlicher Marken oder Modelle in einem PV-Strang oder ein fehlerhaftes PV-Strang-Design mit PV-Modulen von unterschiedlich ausgerichteten Dächern kann den Wechselrichter zwar nicht beschädigen, führt aber zu einer schlechten Systemleistung!
- Stellen Sie sicher, dass der maximale Kurzschlussstrom der Gleichstromseite im zulässigen Bereich liegt.

5.7.1 PV-Eingangskonfiguration

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, verfügt der Wechselrichter über mehrere PV-Eingänge: PV-Eingänge 1 ~ 12, jeder PV-Eingang ist mit einem MPPT ausgestattet.

Jeder PV-Eingang arbeitet unabhängig und hat einen eigenen MPPT. Dadurch können sich die Strang-Strukturen der einzelnen PV-Eingänge voneinander unterscheiden, einschließlich des PV-Modultyps, der Anzahl der PV-Module in jedem Strang, des Neigungswinkels und der Installationsausrichtung.

Jeder PV-Eingangsbereich enthält zwei Gleichstromeingänge DC1 und DC2. Um die Eingangsleistung des PV-Moduls optimal zu nutzen, müssen die Strang-Strukturen von DC1 und DC2 identisch sein, einschließlich PV-Modultyp, Anzahl der PV-Module, Neigungswinkel und Installationsausrichtung.



Leerlaufspannungsgrenze	Max. Strom für Eingangsstecker
1.500 V	30 A

5.7.2 Y-Klemmen-Anschluss

Physikalische Referenz-Zeichnung

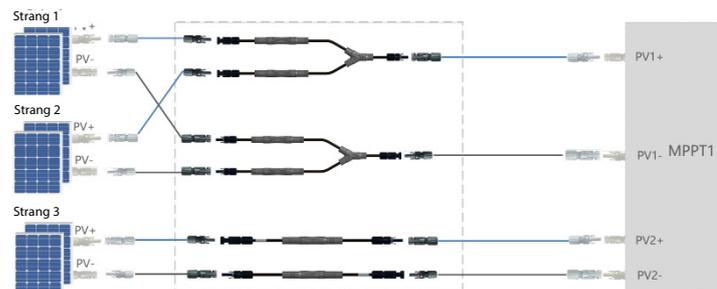


Abbildung 5-4 Y-Klemme/Y-Klemme + Inline-Sicherung/Inline-Sicherung/Steckverbinder Physikalisch Zeichnung

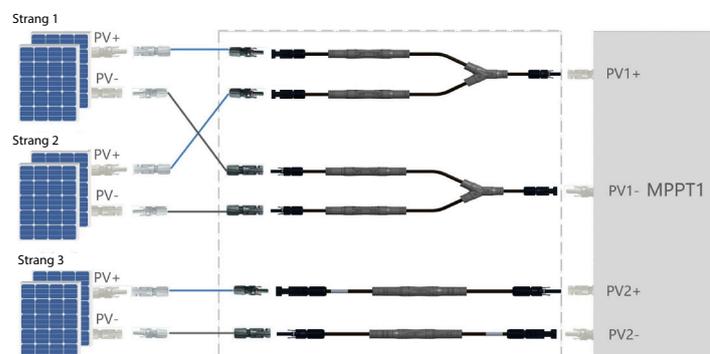
(Die Bilder dienen nur als Beispiel)

Anwendungen für Y-Klemmen und Inline-Sicherungen

Fall 1: Wenn die Y-Klemme auf der Modulseite angeschlossen ist, muss ein spezielles PV-Kabel für die Verbindung zwischen der Y-Klemme und dem Wechselrichter verwendet werden. Der Schaltplan für das System ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Fall 2: Wenn die Y-Klemme auf der Seite des Wechselrichters angeschlossen ist, kann die Y-Klemme direkt an die Gleichstromseite des Wechselrichters angeschlossen werden; das Systemschaltbild ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Sungrow kann den Y-Abzweig von Bizlink anbieten. Falls erforderlich, kontaktieren Sie bitte Sungrow für den Kauf. Die Kunden können auch selbst Y-Abzweige mit denselben Spezifikationen erwerben. Die Verdrahtungsanweisungen für den Y-Abzweig sind wie folgt.

- Wenn Sie sich für den Kauf eines Y-Abzweigs von Sungrow entscheiden, verwenden Sie bei einflächigen Modulen einen Y-Abzweig mit einer 15 A-Sicherung, und die Materialnummer lautet B-Q-002567; bei zweiflächigen Modulen verwenden Sie einen Y-Abzweig mit einer 20 A-Sicherung, und die Materialnummer lautet B-Q-002568.
- Wenn für die Verdrahtung Y-Abzweige verwendet werden, müssen alle Verbinder vom selben Hersteller stammen; verschiedene Hersteller dürfen nicht gemischt werden. Bei gemischter Verwendung überschreitet der Kontaktwiderstand des Steckverbinders den zulässigen Wert, und der Steckverbinder erwärmt sich und oxidiert während der Verwendung weiter, was zu einer hohen Störanfälligkeit führt.
- Der Y-Abzweig kann sowohl modulseitig als auch umrichterseitig angeschlossen werden.
- Sungrow bietet einen Y-Abzweig von Bizlink an, dessen Anschluss MC4-Evo2 ist. Wenn er auf der Seite des Wechselrichters angeschlossen wird, kann der Y-Abzweig direkt an den Wechselrichter angeschlossen werden.
- Es muss ein PV-Kabel verwendet werden, das der 1500-V-Norm entspricht und einen Leiterquerschnitt von 4 mm² oder 6 mm² hat.

5.7.3 Anschlussverfahren

Für den schnellen Anschluss von PV-Eingängen bietet SUNGROW entsprechende Steckverbinder im Lieferumfang an.

Der Anschluss der DC-Kabel an den Wechselrichter erfolgt über PV-Steckverbinder, die im Lieferumfang enthalten sind.



Verwenden Sie zur Gewährleistung der Schutzart IP66 nur den im Lieferumfang enthaltenen Stecker oder einen Stecker mit der gleichen Schutzart.

GEFÄHR

Im Wechselrichter kann Hochspannung anliegen!

- Stellen Sie sicher, dass alle Kabel vor dem elektrischen Anschluss spannungsfrei sind.
- Schließen Sie keine Wechselstrom- und Gleichstromleistungsschalter an, bevor Sie die elektrischen Verbindungen hergestellt haben.

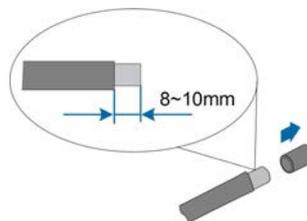
HINWEIS

Verwenden Sie die MC4 EVO2 PV-Steckverbinder aus dem Lieferumfang. Schäden am Gerät, die durch die Verwendung einer nicht kompatiblen Klemme verursacht wurden, fallen nicht unter die Garantie.

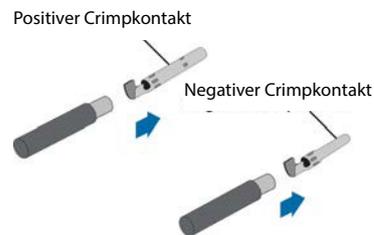
Die PV-Steckverbinder können entsprechend den folgenden empfohlenen Modellen erworben werden:

- Wenn der Querschnitt des DC-Kabels 6 mm^2 beträgt, ist das empfohlene Modell für die Kabelbuchse PV-KST4-EVO 2/6II-UR (Stäubli) und für den Kabelstecker das Modell PV-KBT4-EVO 2/6II-UR (Stäubli).
- Wenn der Querschnitt des DC-Kabels 10 mm^2 beträgt, ist das empfohlene Modell für die Kabelbuchse PV-KBT4-EVO 2/10II-UR (Stäubli) und das empfohlene Modell für den Kabelstecker PV-KST4-EVO 2/10II-UR (Stäubli).

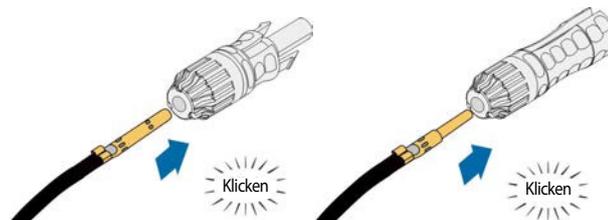
Schritt 1 Entfernen Sie die Aderisolation aller Gleichstromkabel.



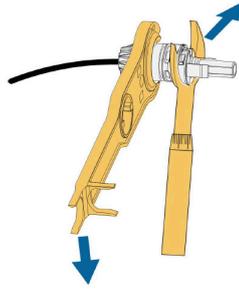
Schritt 2 Montieren Sie die Kabelenden mit einer Crimpzange.



Schritt 3 Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung und in den Isolator ein, bis es einrastet. Ziehen Sie das Kabel vorsichtig zu sich, um eine feste Verbindung zu gewährleisten.



Schritt 4 Ziehen Sie die Kabelverschraubung und den Isolator fest.



Querschnitt (mm ²)	Anzugsdrehmoment (N·m)
4	4,0
6	3,5

Schritt 5 Überprüfen Sie die Polarität.

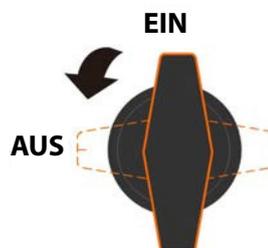
HINWEIS

Der Wechselrichter funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn die PV-Polarität vertauscht ist.

-- ENDE

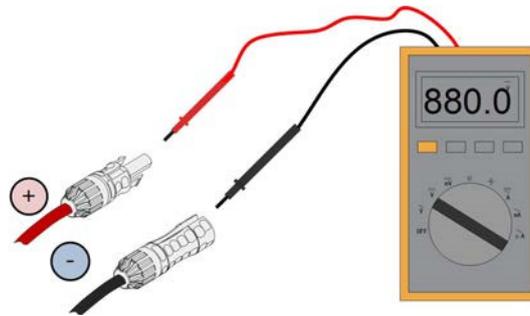
5.7.4 Installieren des PV-Steckers

Schritt 1 Drehen Sie alle Gleichstromschalter in die „AUS“ Position.



Sie können Schritt 1 überspringen, wenn Ihr Gerät nicht mit Gleichstromschaltern ausgestattet ist.

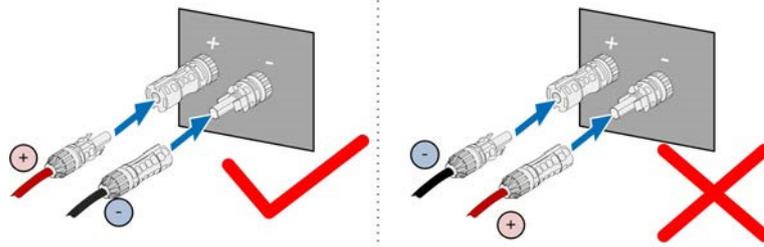
Schritt 2 Überprüfen Sie das Anschlusskabel des PV-Strangs auf die richtige Polarität und darauf, dass die Leerlaufspannung die Wechselrichter-Eingangsgrenze von 1.500 V zu keiner Zeit überschreitet.



Schritt 3 Stecken Sie die PV-Stecker in die entsprechenden Klemmen, bis ein Klicken zu hören ist.

HINWEIS

Überprüfen Sie die positive und negative Polarität der PV-Stränge und schließen Sie die PV-Steckverbinder erst dann an die entsprechenden Klemmen an, wenn die Polarität korrekt ist.



Wenn die PV-Steckverbinder nicht fest sitzen, kann es zu Lichtbögen oder Übertemperaturen des Schützes kommen, und SUNGROW haftet nicht für etwaige Schäden.

Schritt 4 Befolgen Sie die vorstehenden Schritte, um PV-Stecker anderer PV-Stränge anzuschließen.

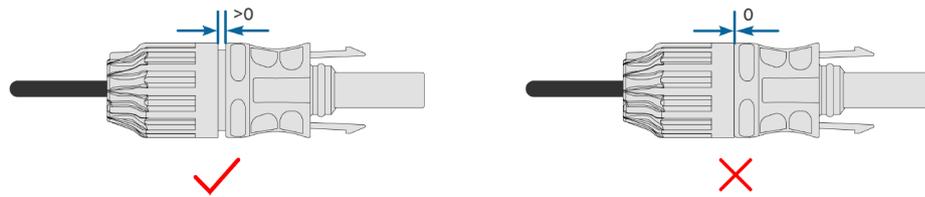
Schritt 5 Verschließen Sie die nicht verwendeten PV-Klemmen mit Abdeckkappen.

-- ENDE

Beachten Sie die Angaben des Kabelherstellers bezüglich des zulässigen Biegeradius. Achten Sie darauf, dass der Biegeradius des Kabels mindestens 20 mm beträgt.



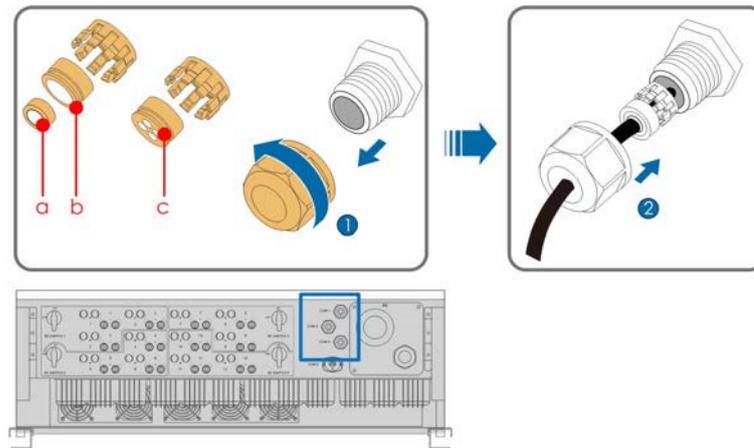
Die Hutmutter darf nicht unten herausragen.



5.8 Verdrahtung des Netzkabels für das Trackingsystem (optional)

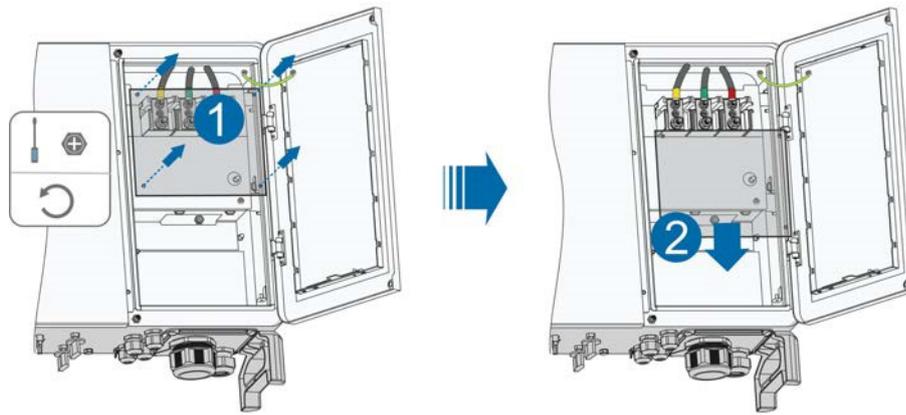
Schritt 1 Führen Sie das Wechselstromkabel gemäß Schritt 1 bis Schritt 4, wie in „5.6.4 Anschlussverfahren“ beschrieben, in das Kabelfach ein.

Schritt 2 Lösen Sie die Überwurfmutter des Kommunikationsanschlusses und verwenden Sie eine dem Kabelaußendurchmesser entsprechende Dichtung. Führen Sie das Kabel nacheinander durch die Überwurfmutter und die Dichtung.

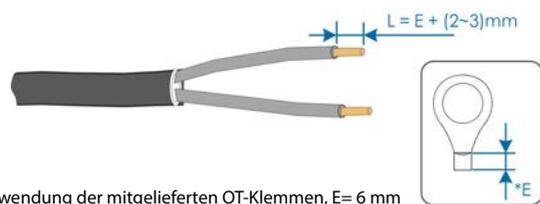


Außendurchmesser D(mm)	Dichtung
4,5~6	c
6~12	a+b
13~18	b

Schritt 3 Entfernen Sie die Schutzabdeckung und lagern Sie die gelösten Schrauben ordnungsgemäß.

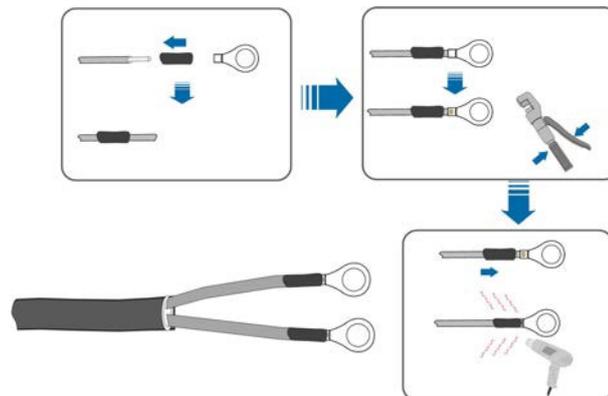


Schritt 4 Entfernen Sie die Schutzschicht und die Isolierschicht um eine bestimmte Länge, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

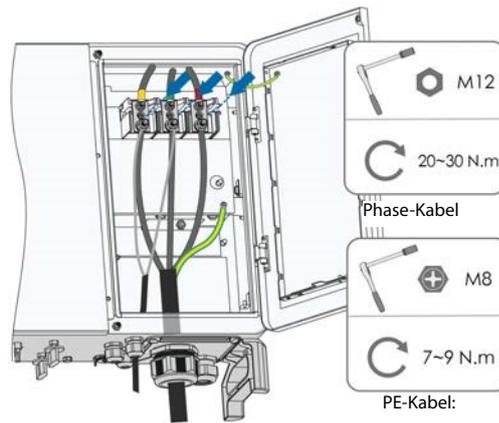


*bei Verwendung der mitgelieferten OT-Klemmen, E= 6 mm

Schritt 5 Installieren Sie den OT-Anschluss und drücken Sie ihn fest.

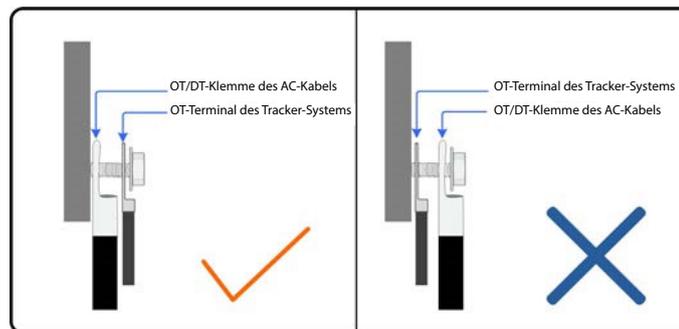


Schritt 6 Stapeln Sie die OT-Klemmen auf die OT/DT-Klemmen der AC-Kabel und befestigen Sie die Kabel an den entsprechenden Klemmen.

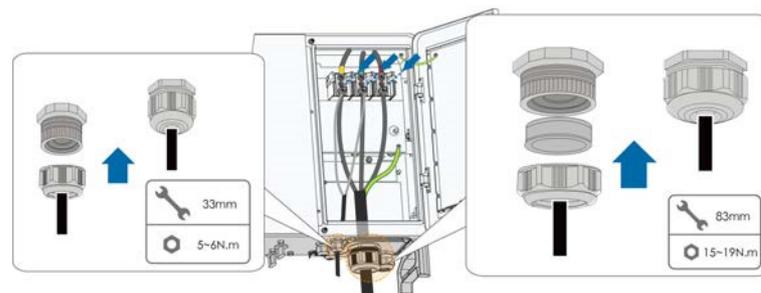


GEFAHR

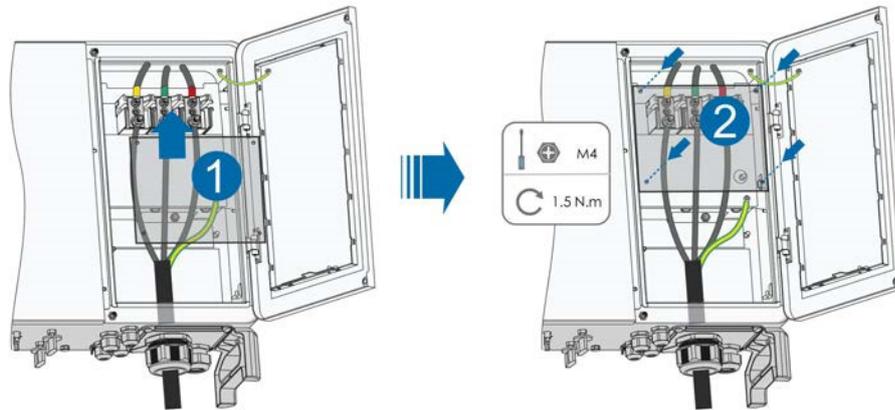
Stellen Sie sicher, dass die OT-Klemmen des Netzkabels an den OT/DT-Klemmen des AC-Kabels angebracht sind. Andernfalls kann es zu Überhitzung oder sogar zu Verbrennungen kommen.



Schritt 7 Ziehen Sie das Kabel vorsichtig zu sich, um eine feste Verbindung zu gewährleisten, und ziehen Sie die Überwurfmutter im Uhrzeigersinn an.



Schritt 8 Bringen Sie die Schutzabdeckung an.



-- ENDE

Auf der Unterseite des Wechselrichters befinden sich drei Kommunikationsanschlüsse COM1, COM2, COM3 und COM4. Wählen Sie das Kommunikationsendgerät gemäß den Bedingungen vor Ort aus.



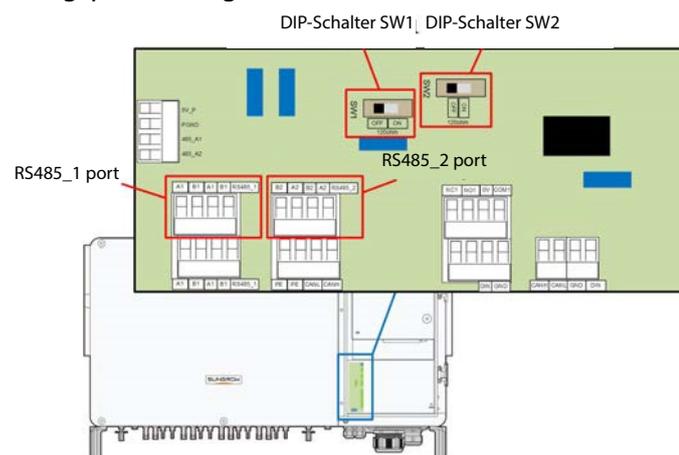
Ein Trennschalter ($\geq 800\text{ V}$) und eine Sicherung (16 A, gM) müssen zwischen dem Wechselrichter und dem Trackingsystem-Schaltkasten installiert werden.

Die Länge des Kabels, das die interne Anschlussklemme des Wechselrichters mit der Sicherung verbindet, muss weniger als 2,5 m betragen.

5.9 RS485-Kommunikation

5.9.1 Schnittstellenbeschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die Position der Kommunikationsverdrahtungsplatine im Wechselrichter sowie die für die Verdrahtungsplatine vorgesehenen Klemmen.



Der Wechselrichter ist mit zwei Gruppen von RS485-Kommunikationsschnittstellen für den externen Kommunikationsanschluss ausgestattet.

Der Port RS485_1 wird zum Anschluss des Loggers verwendet, um den Datenaustausch mit einem PC oder anderen Überwachungsgeräten zu ermöglichen. Der Port RS485_2 dient zum Anschluss von Kommunikationsgeräten des Trackingsystems, um den Datenaustausch mit dem Ortungssystem zu ermöglichen. Die Klemmenbezeichnungen der beiden Anschlüsse lauten wie folgt:

Tabelle 5-4 RS485_1 Definition der Klemmen

Nr.	Definition
A1	RS485 A IN, RS485A Differenzsignal +
B1	RS485 B IN, RS485B Differenzsignal -
A1	RS485 A OUT, RS485A Differenzsignal +
B1	RS485 B OUT, RS485B Differenzsignal -

Tabelle 5-5 RS485_2 Definition der Klemmen

Nr.	Definition
B2	RS485 B OUT, RS485B Differenzsignal -
A2	RS485 A OUT, RS485A Differenzsignal +
B2	RS485 B IN, RS485B Differenzsignal -
A2	RS485 A IN, RS485A Differenzsignal +

Die Klemmenblockschnittstelle und die RJ45-Schnittstelle haben dieselbe Funktion, deren Verdrahtungsart unterschiedlich ist. Wählen Sie eine der Schnittstellen als Kabelverbindung aus.

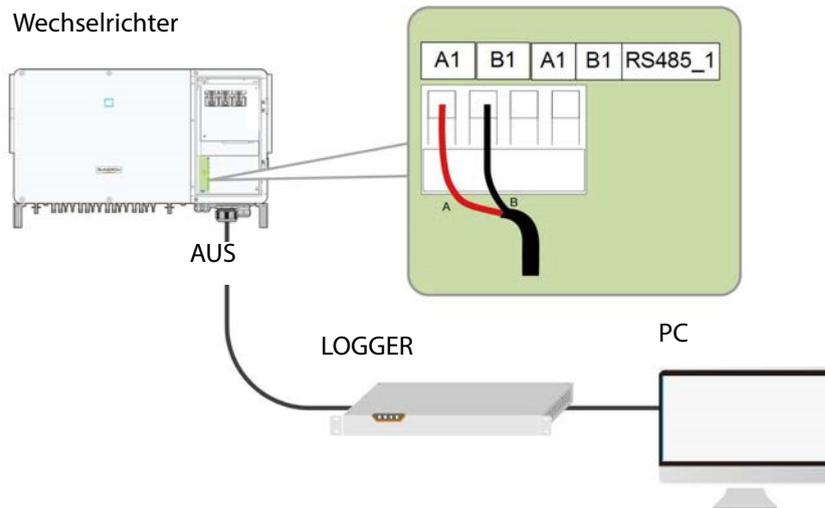
HINWEIS

Die Schnittstelle RS485_1 ist als SW2 gekennzeichnet.

5.9.2 RS485-Kommunikationssystem

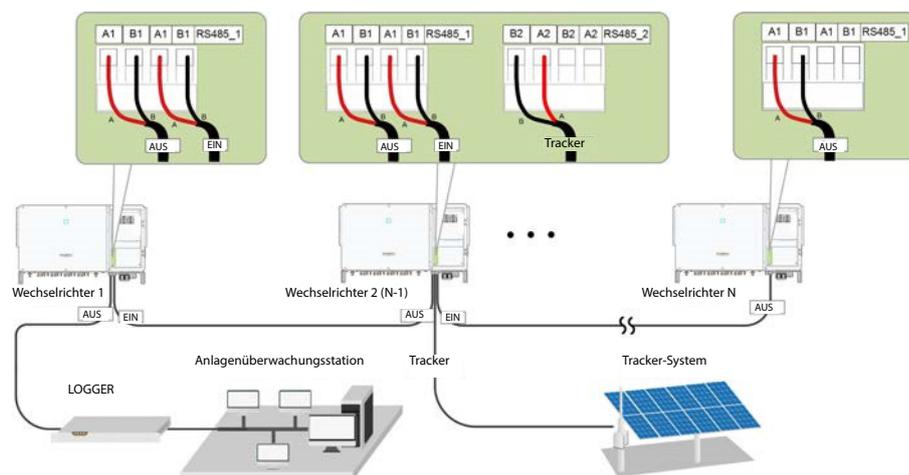
Kommunikationssystem mit Einzelwechselrichter

Bei einem einzelnen Wechselrichter ist für den Anschluss eines Kommunikationskabels nur ein RS485-Kabel erforderlich.



Kommunikationssystem mit mehreren Wechselrichtern

Bei mehreren Wechselrichtern können alle Wechselrichter über RS485-Kabel in der Art einer Verkettung angeschlossen werden. Das Kommunikationskabel des Trackingsystems kann an den Port RS485_2 eines beliebigen Wechselrichters in der Verkettung angeschlossen werden.



Wenn mehr als 15 Wechselrichter in der gleichen Verkettung angeschlossen sind, konfigurieren Sie die RS485-Dip-Schalter der Wechselrichter an den beiden Enden der Kette (RS485_1 entspricht SW2 und RS485_2 entspricht SW1), um eine gute Kommunikationsqualität sicherzustellen.

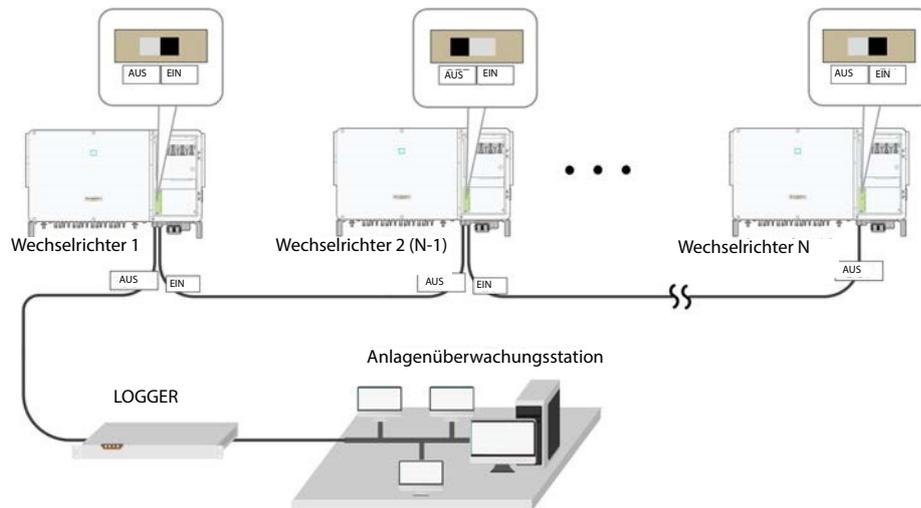


Abbildung 5-5 Konfiguration des DIP-Schalters ($N \geq 15$)

Die Länge des RS485-Kabels darf 1.200 m nicht überschreiten.



Wenn mehrere Wechselrichter an den Datensammler Logger3000 angeschlossen sind, muss die Anzahl der zulässigen Verkettungen und die Anzahl der Geräte, die angeschlossen werden dürfen, den Anforderungen entsprechen (siehe Benutzerhandbuch für den Logger3000).

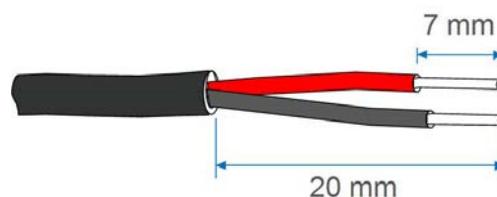
5.9.3 Verdrahtungsverfahren (Klemmenblock)



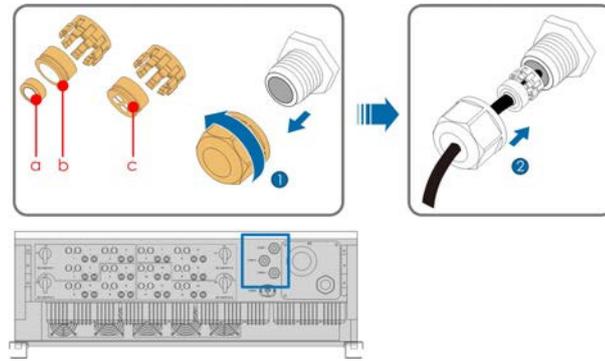
RS485-Kommunikationskabel müssen geschirmte Twisted Pair-Kabel oder geschirmte Twisted Pair-Ethernet-Kabel sein.

Auf der Unterseite des Wechselrichters befinden sich vier RS485-Kommunikationsanschlüsse COM1, COM2, COM3 und COM4. Bitte wählen Sie entsprechend der aktuellen Situation.

Schritt 1 Entfernen Sie den Kabelmantel und die Aderisolation in entsprechender Länge.

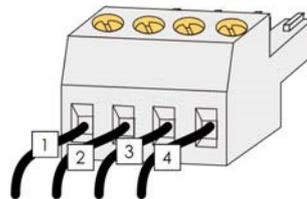


Schritt 2 Lösen Sie die Überwurfmutter des Kommunikationsanschlusses und verwenden Sie eine dem Kabelaußendurchmesser entsprechende Dichtung. Führen Sie das Kabel nacheinander durch die Überwurfmutter und die Dichtung.



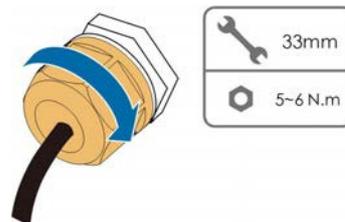
Außendurchmesser D (mm)	Dichtung
4,5~6	c
6~12	a+b
12~18	b

Schritt 3 Befestigen Sie die Kabeladern am Klemmensockel.



Schritt 4 Stecken Sie den Klemmensockel in den entsprechenden Klemmenblock.

Schritt 5 Ziehen Sie das Kabel vorsichtig zu sich, um eine feste Verbindung zu gewährleisten, und ziehen Sie die Überwurfmutter im Uhrzeigersinn an.



-- ENDE

5.10 SPS-Kommunikationsverbindung

Mit einem eingebauten SPS-Kommunikationsmodul kann der Wechselrichter mit der von SUNGROW bereitgestellten PLC BOX kommunizieren. Die spezifische Verdrahtungsmethode ist im Benutzerhandbuch der PLC BOX beschrieben.



- Im Falle einer SPS-Kommunikation muss das Wechselstromkabel ein mehradriges Kabel sein und nicht mehrere einadrige Kabel.
- Die SPS-Box ist ein optionales Gerät, das bei Sungrow bestellt werden kann.
- Die SPS-Box führt die Datenkommunikation direkt über das AC-Ausgangskabel des Wechselrichters durch und erspart so das Verlegen und Warten von speziellen Kommunikationskabeln. Der RS-485-Port der SPS-Box unterstützt die transparente Übertragung des MODBUS-RTU und ist vollständig kompatibel mit den Überwachungsgeräten und der Software der ursprünglichen RS-485-Kommunikationsmethode.

5.11 Trockenkontakt-Anschluss

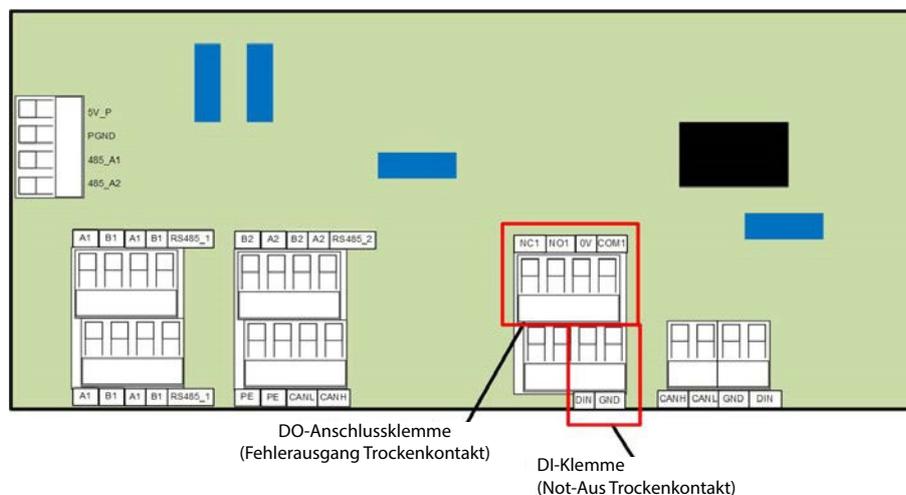
HINWEIS

Trockenkontaktkabel benötigen einen Querschnitt von 1 mm² bis 1,5 mm².
Der Anschluss des Trockenkontakts entspricht dem des RS485- Klemmenblocks.

5.11.1 Trockenkontaktfunktion

Die Konfigurationsplatine ist mit einem potenzialfreien Fehlerausgangskontakt und einem potenzialfreien Not-Aus-Kontakt ausgestattet, wie in der Abbildung unten dargestellt.

Der Anschluss der potentialfreien Kontakte ist ähnlich wie bei der RS485-Klemmenleiste.



DO-Klemme (Fehlerausgang Trockenkontakt): Das Relais kann auf Fehleralarmausgang eingestellt werden. Der Benutzer kann es als Arbeitskontakt (COM&NO) oder als Öffnerkontakt (COM&NC) konfigurieren.

Das Relais liegt zunächst am NC-Anschluss. Es wird zu einem anderen Kontakt ausgelöst, wenn ein Fehler auftritt.

Verwenden Sie die LED-Kontrollleuchten oder zur Verfügung stehende Geräte, um festzustellen, ob sich der Wechselrichter im fehlerhaften Zustand befindet. Die folgenden Abbildungen zeigen die typischen Anwendungen von Arbeits- und Öffnerkontakt:

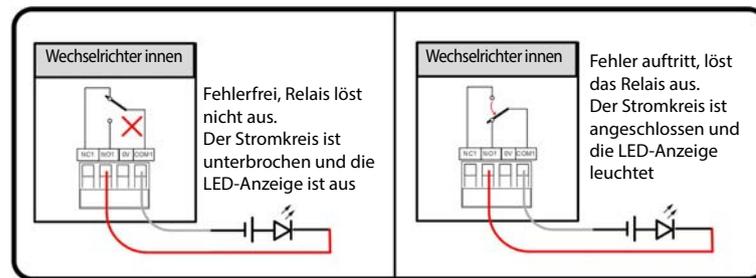


Abbildung 5-6 Arbeitskontakt

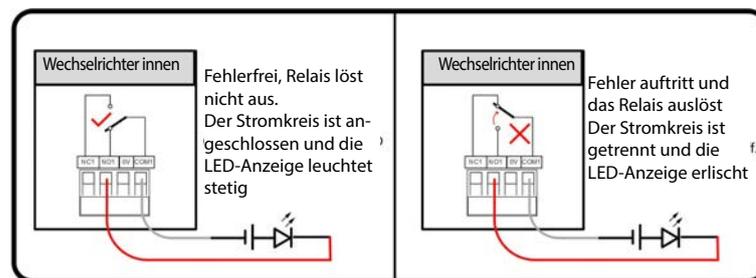


Abbildung 5-7 Öffnerkontakt

An das Relais angeschlossene Geräte müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Anforderungen für Wechselstromseite	Anforderungen für Gleichstromseite
Max. Spannung: 250 Vac	Max. Spannung: 30 Vdc
Max. Stromstärke: 5 A	Max. Stromstärke: 5 A

DI-Klemme (Not-Aus-Trockenkontakt): Der Trockenkontakt kann als Not-Aus-Kontakt konfiguriert werden.

Wenn der DI-Kontakt und der GND-Kontakt durch einen extern gesteuerten Schalter kurzgeschlossen werden, stoppt der Wechselrichter sofort.



Die potenzialfreien Kontakte unterstützen nur den passiven Schaltereingang.

Die folgende Abbildung zeigt die typische Anwendung des lokalen Stopp- Trockenkontakts.

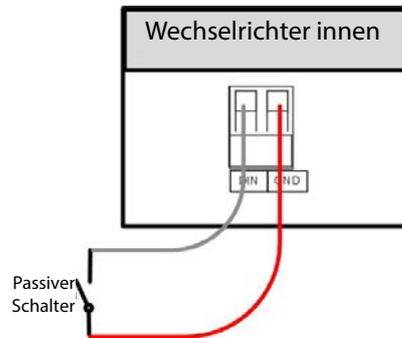


Abbildung 5-8 Lokaler Stoppkontakt

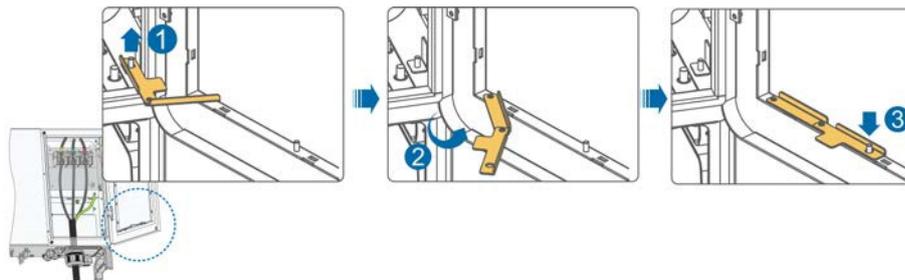
Stellen Sie bei der Verdrahtung von DI-Trockenkontakten sicher, dass der maximale Verdrahtungsabstand den Anforderungen in „10.2 Verdrahtungsabstand des DI-Trockenkontakts“ entspricht.

5.11.2 Verdrahtungsverfahren

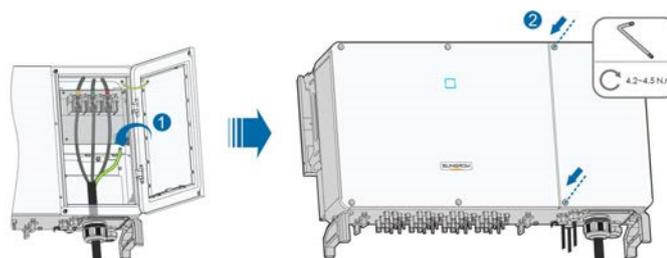
Beachten Sie die Verdrahtung des Klemmenblocks, die in Kapitel „5.9.3 Verdrahtungsverfahren (Klemmenblock)“ beschrieben ist.

5.12 Schließen des Kabelfachs

Schritt 1 Lösen Sie den Begrenzungshebel.



Schritt 2 Schließen Sie das Kabelfach und ziehen Sie die beiden Schrauben an der vorderen Abdeckung mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel fest.



HINWEIS

Sollten die Schrauben am Deckel fehlen, finden Sie diese bei den Teilen im Lieferumfang.

-- ENDE

6. Inbetriebnahme

6.1 Inspektion vor der Inbetriebnahme

Überprüfen Sie folgende Punkte, bevor Sie den Wechselrichter starten:

- Der Gleichstromschalter des Wechselrichters und der externe Leistungsschalter sind getrennt.
- Der Wechselrichter muss für Betrieb, Wartung und Service zugänglich sein.
- Es befinden sich keine Gegenstände auf dem Wechselrichter.
- Der Wechselrichter ist ordnungsgemäß an die externen Geräte angeschlossen, und die Kabel sind an einem sicheren Ort verlegt und vor mechanischer Beschädigung geschützt.
- Der ausgewählte AC-Schutzschalter entspricht dem Handbuch und allen geltenden lokalen Normen.
- Alle nicht verwendeten Klemmen an der Unterseite des Wechselrichters sind ordnungsgemäß verschlossen.
- Alle ungenutzten Anschlussklemmen auf der Unterseite des Wechselrichters sind korrekt abgedichtet.

6.2 Inbetriebnahmeverfahren

Wenn alle oben genannten Prüfpunkte den Anforderungen entsprechen, gehen Sie wie folgt vor, um den Wechselrichter das erste Mal in Betrieb zu nehmen.

Schritt 1 Drehen Sie den Gleichstromschalter des Wechselrichters in die „EIN“-Position.

Schritt 2 Schließen Sie den Wechselstromschalter (falls zutreffend) zwischen dem Wechselrichter und dem Versorgungsnetz an.

Schritt 3 Schließen Sie den Gleichstromschalter (falls zutreffend) zwischen dem Wechselrichter und dem PV-Strang an.

Schritt 4 Legen Sie die anfänglichen Schutzparameter über die iSolarCloud-App fest. Weitere Informationen finden Sie unter „7.4.2 Login-Schritte“. Wenn die Einstrahlungs- und Netzbedingungen den Anforderungen entsprechen, bleibt der Wechselrichter im Normalbetrieb.

Schritt 5 Beobachten Sie die LED-Anzeige, um sicherzustellen, dass sich der Wechselrichter im Normalbetrieb befindet. Siehe Tab. 2 - 2 Beschreibung LED-Anzeige).

-- ENDE

7. iSolarCloud-App

7.1 Kurze Einführung

Die iSolarCloud-App kann über WiFi eine Kommunikationsverbindung zum Wechselrichter aufbauen, wodurch eine nahezu vollständige Wartung des Wechselrichters ermöglicht wird. Benutzer können die App verwenden, um grundlegende Informationen, Alarme und Ereignisse anzuzeigen, Parameter festzulegen oder Protokolle herunterzuladen etc.

*Falls das Kommunikationsmodul Eye oder WiFi verfügbar ist, können Benutzer über die iSolarCloud-App auch per mobiler Datenverbindung oder WiFi eine Kommunikationsverbindung zum Wechselrichter herstellen und so eine Fernwartung am Wechselrichter durchführen.



In diesem Handbuch wird lediglich beschrieben, wie Sie eine direkte Wartung über eine Bluetooth-Verbindung durchführen. Informationen zur Fernwartung über the Eye oder WiFi finden Sie in den entsprechenden Handbüchern im Lieferumfang.

Die Abbildungen in diesem Handbuch basieren auf der Android-Version V2.1.6.20200422, die tatsächlichen Oberflächen können abweichen.

7.2 Herunterladen und Installieren

Methode 1

Laden und installieren Sie die App über die folgenden Anwendungsplattformen:

- MyApp (Android, Benutzer im Festland China)
- Google Play (Android, Benutzer außerhalb Chinas)
- App-Store (iOS)

Methode 2

Scannen Sie den folgenden QR-Code, um die App herunterzuladen und zu installieren, wie in der Aufforderung angegeben.



Das App-Symbol erscheint nach der Installation auf dem Startbildschirm.



7.3 Funktionsübersicht

Die App bietet Funktionen zur Anzeige und Einstellung von Parametern, wie in der folgenden „Abbildung 7-1 Menübaum“ dargestellt.

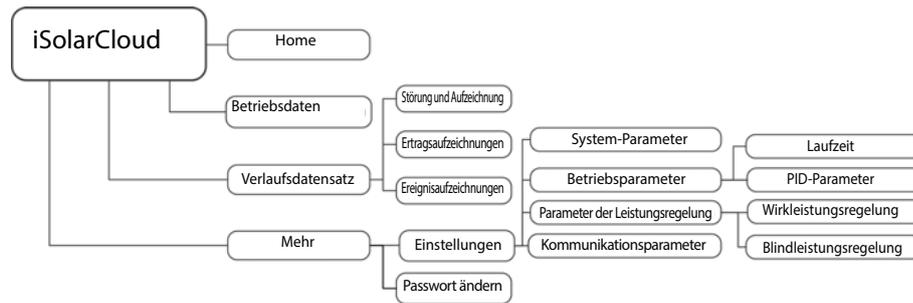


Abbildung 7-1 Menübaum

7.4 Anmeldung (Login)

7.4.1 Anforderungen

Die folgenden Elemente müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die AC- oder DC-Seite des Wechselrichters ist eingeschaltet.
- Das Mobilgerät befindet sich in einem 5-m-Umkreis zum Wechselrichter und keine Hindernisse blockieren die Verbindung.
- Die Bluetooth-Funktion des Mobilgeräts ist aktiviert.

7.4.2 Login-Schritte

Schritt 1 Öffnen Sie die App, um den Anmeldebildschirm aufzurufen, und tippen Sie auf „Direct Login“, um den nächsten Bildschirm aufzurufen.

Schritt 2 Klicken Sie auf „Bluetooth“, hierdurch erscheint automatisch das Bluetooth-Suchfenster, und wählen sie den zu verbindenden Wechselrichter anhand der entsprechenden Seriennummer auf dem Typenschild aus. Das Bluetooth-Symbol wird angezeigt, sobald die Verbindung aufgebaut wurde.

Tippen Sie alternativ auf „QR“, um den QR-Code an der Seite des Wechselrichters zu scannen und so eine Bluetooth-Verbindung herzustellen.



Abbildung 7-2 Bluetooth-Verbindung

Schritt 3 Navigieren Sie zum Anmeldebildschirm, nachdem die Bluetooth-Verbindung hergestellt wurde.

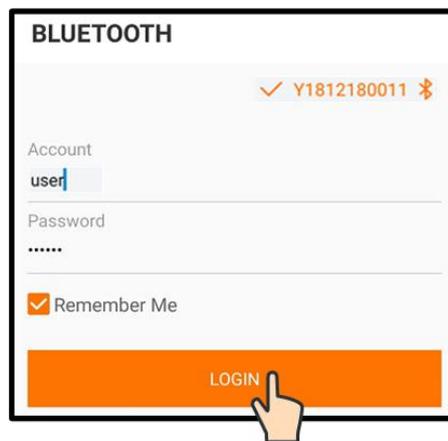


Abbildung 7-3 Login



Der anfängliche Benutzername lautet „user“ und das Passwort „pw1111“ oder „111111“. Dieses sollte zum Erhalt der Kontosicherheit geändert werden.

Wenden Sie sich an SUNGROW, um das erweiterte Konto und das entsprechende Passwort zu erhalten, um die Wechselrichterparameter für den Netzschutz und die Unterstützung von Netzen festzulegen.

Schritt 4 Wenn der Umrichter nicht initialisiert ist, gelangen Sie in den Schnelleinstellungsbildschirm für die Initialisierung der Schutzparameter. Nach Abschluss der Einstellungen auf dem Bildschirm für die Schnelleinstellungen klicken Sie auf „GERÄT EINSCHALTEN“, und das Gerät wird initialisiert. Die App beginnt mit dem Senden von Anweisungen, und das Gerät wird für den Betrieb gestartet.

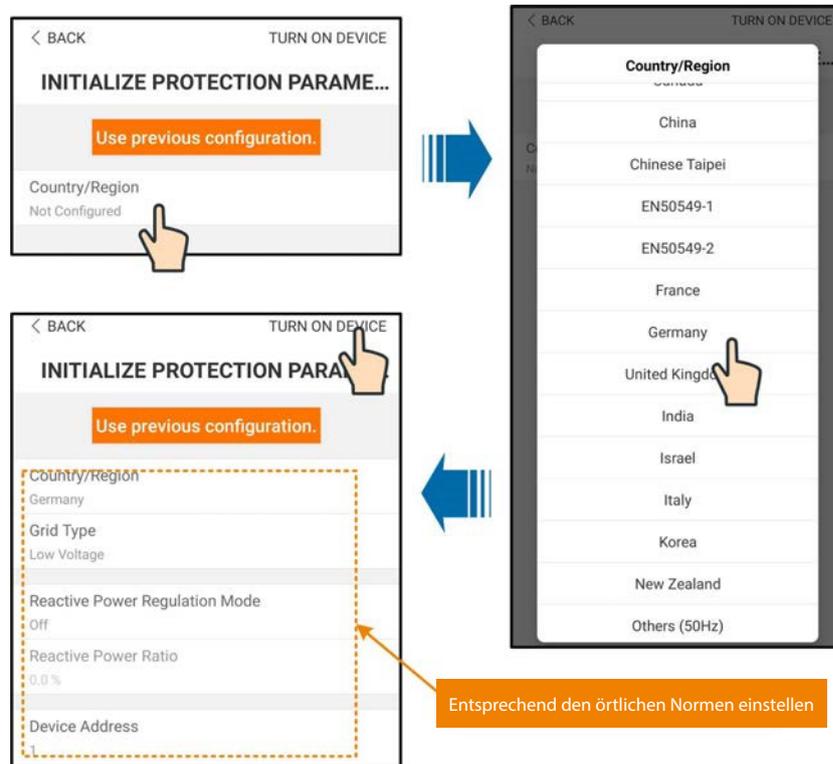


Abbildung 7-4 Initialisieren von Schutzparametern

HINWEIS

Setzen Sie die Schutzparameter zurück, wenn die Ländereinstellung falsch ist. Andernfalls kann ein Fehler auftreten.



In der europäischen Region, wie z. B. Niederlande, Schweden, Dänemark, deren Netzcode der EN50549 entspricht, wählen Sie den Parameter EN50549_1 (LV-Netzanschluss) oder EN50549_2 (MV-Netzanschluss).

In der Region Brasilien setzen Sie den Ländercode auf "Brasilien". Die Auswahl von „Brasilien_230“ oder „Brasilien_240“ führt zu einem Einstellungsfehler.

Schritt 5 Wenn der Wechselrichter initialisiert ist, kehrt die App automatisch zum Startbildschirm zurück

-- ENDE

7.5 Startbildschirm

Nach dem Login sieht der Startbildschirm wie folgt aus:

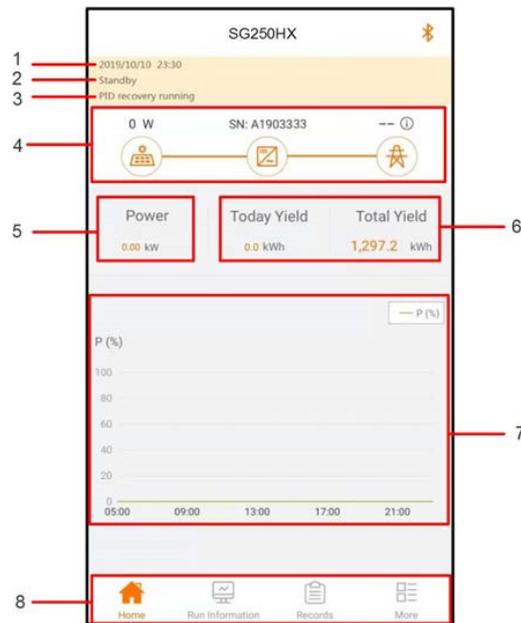


Abbildung 7-5 Startbildschirm

Tabelle 7-1 Beschreibung des Startbildschirms

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Datum und Uhrzeit	Systemdatum und Uhrzeit des Wechselrichters
2	Zustand des Wechselrichters	Aktueller Betriebszustand des Wechselrichters Einzelheiten finden Sie in Tab. 7-2 Beschreibung des Wechselrichterstatus.
3	Zustand der PID-Funktion	Aktueller Zustand der PID-Funktion Einzelheiten siehe Tab. 7-3 Beschreibung des PID-Funktionsstatus
4	Leistungsflussdiagramm	Anzeige der PV-Erzeugungleistung, Einspeiseleistung usw. Die Linie mit dem Pfeil zeigt den Energiefluss zwischen den angeschlossenen Geräten an, und der Pfeil zeigt die Richtung des Energieflusses an.
5	Stromerzeugung	Heutiger Stromertrag und akkumulierter Stromertrag des Wechselrichters
6	Echtzeitleistung	Ausgangsleistung des Wechselrichters
7	Leistungsablauf	Kurve mit täglicher Leistungsänderung zwischen 5 und 23 Uhr (Jeder Punkt auf der Kurve gibt den Prozentsatz der aktuellen Wechselrichterleistung zur Nennleistung an.)
8	Navigationsleiste	Einschließlich „Home“, „Run-info“, „His-record“, und „More“

Tabelle 7-2 Beschreibung des Wechselrichterstatus

Status	Beschreibung
Run	Nach dem Einschalten erkennt der Wechselrichter den maximalen Leistungspunkt (MPP) des PV-Arrays und wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um. Dies ist der normale Betriebsmodus.
Stop	Der Wechselrichter ist gestoppt.
Key-stop	Der Wechselrichter stoppt den Betrieb durch manuelles „Stoppen“ über die App. Auf diese Weise wird der interne DSP des Wechselrichters angehalten. Um den Wechselrichter neu zu starten, starten Sie ihn manuell über die App.
Standby	Der Wechselrichter wechselt in den Standbymodus, wenn die gleichstromseitige Eingabe ungenügend ist. In diesem Modus wartet der Wechselrichter während der Standby-Zeit.
Initial standby	Der Wechselrichter befindet sich im anfänglichen Standby-Zustand beim Einschalten.
Start	Der Wechselrichter initialisiert und synchronisiert sich mit dem Versorgungsnetz.
Warnung	Warnungsinformationen wurden erkannt.
Leistungsreduzierung läuft	Der Wechselrichter kann aktiv eine Leistungsreduzierung aufgrund von Umgebungsfaktoren, wie Temperatur oder Höhenlage, vornehmen.
Zeitplan läuft	Der Wechselrichter ist nach einem vorgegebenen Zeitplan in Betrieb, der durch eine hintergründige Überwachung zustande kommt.
Fehler	Wenn ein Fehler auftritt, stoppt der Wechselrichter automatisch den Betrieb und trennt das Wechselstromrelais. Die Fehlerinformationen werden in der App angezeigt. Sobald der Fehler in der Heilungszeit behoben wurde, fährt der Wechselrichter automatisch mit dem Betrieb fort.

Tabelle 7-3 Beschreibung des PID-Funktionsstatus

Status	Beschreibung
PID-Heilung wird ausgeführt	Die Wechselrichter führen aktiv eine PID-Heilung durch.
PID-Störung	Es wurde erkannt, dass die ISO-Impedanz abnormal ist oder die PID-Funktion nicht ordnungsgemäß ausgeführt wird, nachdem die PID-Funktion aktiviert wurde.

Wenn der Wechselrichter nicht ordnungsgemäß läuft, wird das Alarm- oder Fehlersymbol  in der unteren rechten Ecke des Wechselrichtersymbols im Leistungsflussdiagramm angezeigt. Der Benutzer kann dieses Symbol antippen, um den Alarm- oder Fehlerbildschirm aufzurufen und detaillierte Informationen und Abhilfemaßnahmen zu sehen.

7.6 Betriebsdaten

Tippen Sie in der Navigationsleiste auf „ Run Information“, um den Bildschirm mit den laufenden Informationen aufzurufen, wie gezeigt in der folgenden Abbildung.



Abbildung 7-6 Betriebsinformationen

Die Betriebsinformationen umfassen die PV-Informationen, Wechselrichterinformationen, Eingangs- und Ausgangsinformationen.

Tabelle 7-4 Betriebsinformation

Klassifizierung	Parameter	Beschreibung
PV-Informationen	Strang n Spannung	Die Eingangsspannung des n-ten Strangs
	Strang n Strom	Der Eingangsstrom des n-ten Strangs
Informationen zum Wechselrichter	Total On-grid Laufzeit	/
	Tägliche On-grid Laufzeit	/
	Negative Spannung gegen Erde	Gleichstromseite des Wechselrichters - negativer Spannungswert gegen Erde
	Bus-Spannung	Spannung zwischen dem positiven und dem negativen Pol der DC-Seite des Wechselrichters
	Innere Lufttemperatur	/
	Array-Isolationswiderstand	Isolationswiderstandswert der Eingangsseite zur Schutzterde
	Informationen zum Land	/
Leistungsbegrenzungsmodus	/	
Blindleistungsmodus	/	

Klassifizierung	Parameter	Beschreibung
Eingang	DC-Leistung insgesamt	Gesamteingangsleistung DC-Seite
	MPPT x Spannung	Die Eingangsspannung des x-ten MPPT
	MPPT x Strom	Der Eingangsstrom des x-ten MPPT
Ausgang	Tägliche Ausbeute	/
	Monatliche Ausbeute	/
	Jährliche Ausbeute	/
	Aktiv-Leistung insgesamt	Aktueller Wirkleistungswert des Wechselrichters
	Gesamtblindleistung	Aktueller Blindleistungswert des Wechselrichters
	Gesamte Scheinleistung	Aktueller Scheinleistungswert des Wechselrichters
	Gesamtleistungsfaktor	Leistungsfaktor auf der AC-Seite des Wechselrichters
	Netzfrequenz	Frequenz der AC-Seite des Wechselrichters
	Spannung A-B-Leitung	Netzspannung
	Spannung B-C-Leitung	
	Spannung C-A-Leitung	
	Phase A Strom	Phasenstrom
Phase B Strom		
Phase C Strom		

7.7 Verlaufsdatensatz

Tippen Sie in der Navigationsleiste auf „“, um den Bildschirm für den Verlaufsdatensatz aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 7-7 Verlaufsdatensatz

Auf dem Bildschirm „Verlaufsdatensatz“ können Benutzer die Alarmaufzeichnungen, die Aufzeichnungen über den Stromertrag und die Ereignisaufzeichnungen überprüfen.

7.7.1 Störungsalarmaufzeichnungen

Tippen Sie auf „  Alarm records “, um Fehler- und Alarmaufzeichnungen anzuzeigen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

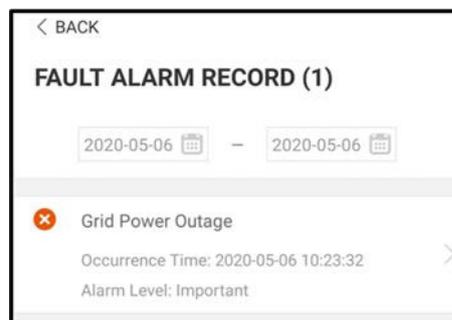


Abbildung 7-8 Fehler- und Alarmaufzeichnungen



- Klicken Sie auf „  “, um ein Zeitsegment auszuwählen und die entsprechenden Datensätze aufzurufen.
- Der Wechselrichter kann bis zu 400 letzte Einträge aufzeichnen.

Wählen Sie einen der Datensätze in der Liste aus und klicken Sie auf den Datensatz, um die detaillierten Fehlerinformationen anzuzeigen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 7-9 Detaillierte Informationen zu Fehlermeldungen

7.7.2 Stromertragsaufzeichnungen

Der Benutzer kann sich verschiedene Energieaufzeichnungen anzeigen lassen: Leistungskurve, tägliches Energie-Histogramm, monatliches Energie-Histogramm und jährliches Energie-Histogramm.

Tabelle 7-5 Erläuterung der Stromertragsaufzeichnungen

Parameter	Beschreibung
Leistungsablauf	Zeigt die Leistungsabgabe von 5 Uhr morgens bis 23 Uhr abends an einem einzelnen Tag. Jeder Punkt der Kurve gibt den Prozentsatz der aktuellen Leistung und der Nennleistung an.
Tägliches Energie-Histogramm	Zeigt die Leistungsabgabe für jeden Tag des laufenden Monats an.
Monatliches Energie-Histogramm	Zeigt die Leistungsabgabe für jeden Monat eines Jahres an.
Jährliches Energie-Histogramm	Zeigt die jährliche Leistungsabgabe an.

Klicken Sie auf „ Energy records“, um die Seite mit der Leistungskurve anzuzeigen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

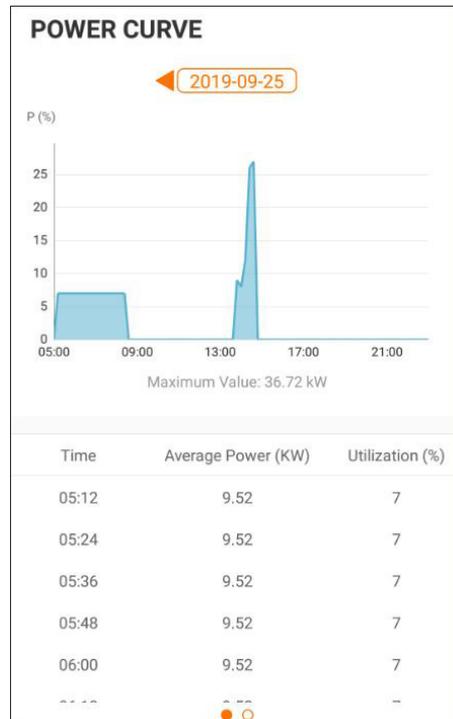


Abbildung 7-10 Leistungskurve

Tippen Sie auf den Zeitbalken  am oberen Rand des Bildschirms, um ein Zeitsegment auszuwählen und sich die entsprechende Leistungskurve anzeigen zu lassen.

Wischen Sie nach links, um das Histogramm der Stromerträge zu prüfen

7.7.3 Ereignisaufzeichnungen

Klicken Sie auf „ Event record“, um sich die Liste der Ereignisaufzeichnungen anzeigen zu lassen.



- Klicken Sie auf „“, um ein Zeitsegment auszuwählen und die entsprechenden Datensätze aufzurufen.
- Der Wechselrichter kann höchstens die letzten 400 Ereignisse aufzeichnen.

7.8 Mehr

Tippen Sie in der Navigationsleiste auf „“, um den Bildschirm für „Mehr“ aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

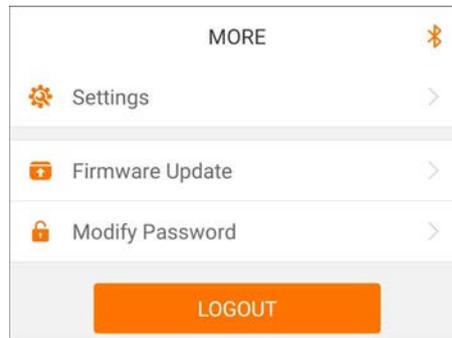


Abbildung 7-11 Mehr

7.8.1 Einstellung der Parameter

Tippen Sie auf „ Settings“, um den Einstellungsbildschirm aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

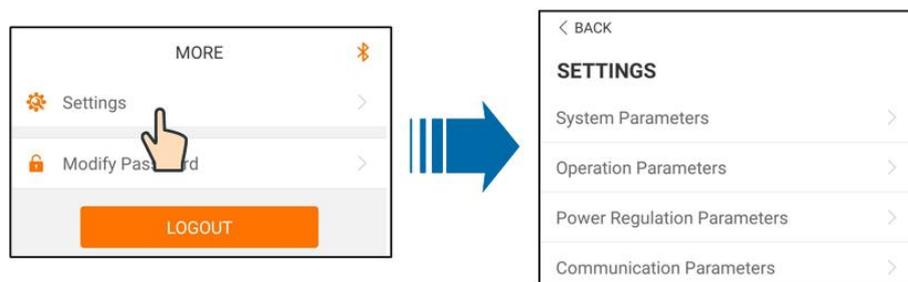


Abbildung 7-12 Einstellungen

- System-Parameter

Tippen Sie auf „*System parameter*“, um den Bildschirm mit den System-Parametern aufzurufen, auf dem Anweisungen für das Hochfahren/Herunterfahren an den Wechselrichter gesendet werden, Datum und Uhrzeit eingestellt werden und Informationen wie

ARM-Softwareversion und MDSP-Softwareversion angezeigt werden können, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

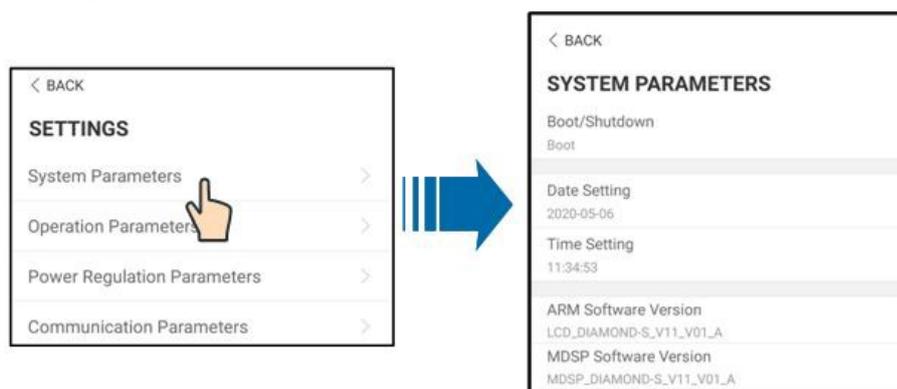


Abbildung 7-13 System-Parameter

- Betriebsparameter

Tippen Sie auf „Operation Parameters“, um den Bildschirm Betriebsparameter aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

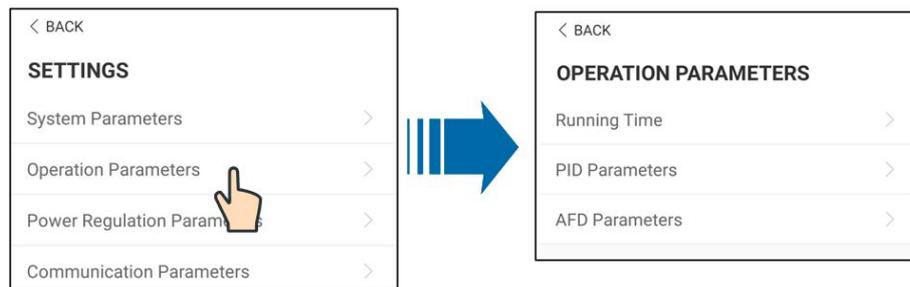


Abbildung 7-14 Betriebsparameter

- Laufzeit

Tippen Sie auf „Running Time“, um den Bildschirm Laufzeit aufzurufen, auf dem Sie die Laufzeit und die Wiederverbindungszeit einstellen können, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 7-15 Laufzeit

- PID-Parameter

Tippen Sie auf „PID Parameters“, um den Bildschirm „PID-Parameter“ aufzurufen, auf dem die PID-Heilungsfunktion aktiviert oder deaktiviert werden kann; außerdem können der PID-Alarm und das PID-Schema gelöscht und das PID-Schema als „Negativ anwenden“ oder „Positiv anwenden“ eingestellt wird, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

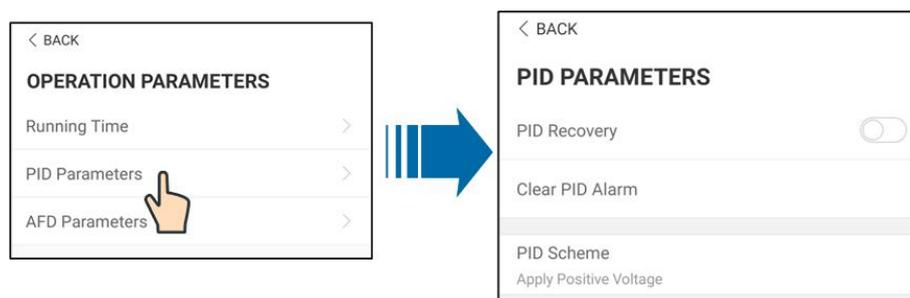


Abbildung 7-16 PID-Parameter

- AFCI-Parameter (optional)

Tippen Sie auf „ AFD Parameters“, um den Bildschirm „AFCI-Parameter“ aufzurufen, auf dem die AFD-Selbsttestfunktion und die AFD-Aktivierungsfunktion aktiviert oder deaktiviert werden können; außerdem kann der AFD-Alarm gelöscht werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

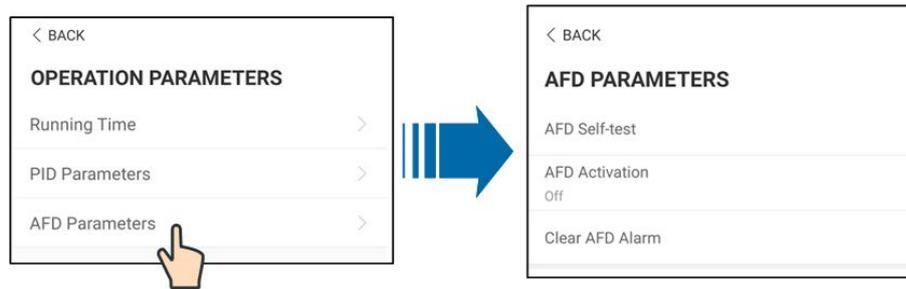


Abbildung 7-17 AFD-Parameter

- Parameter der Leistungsregelung

Tippen Sie auf „Power Regulation Parameters“, um den Bildschirm „Parameter der Leistungsregelung“ aufzurufen, auf dem die Wirkleistungsregelung oder die Blindleistungsregelung des Wechselrichters durchgeführt werden kann, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

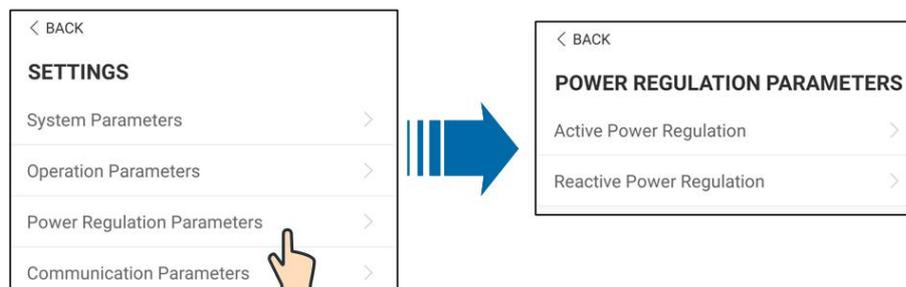


Abbildung 7-18 Parameter der Leistungsregelung

Tabelle 7-6 Wirkleistungsregelung

Parameter	Definition/ Einstellungsbeschreibung	Bereich
Wirkleistungssanftanlauf nach Fehler	Der Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren der Sanftanlaufsfunktion nach Auftreten eines Fehlers.	Aktivieren/Deaktivieren
Wirkleistungs-Sanftanlaufzeit nach Fehler	Zeit, die der Sanftanlauf benötigt, um die Leistung von 0 auf 100 % Nennleistung zu erhöhen.	1 s~1200 s
Wirkleistungsgradientensteuerung	Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren der Funktion zur Einstellung der Wirkleistungsrate.	Aktivieren/Deaktivieren
Gradient des Wirkleistungsrückgangs	Die Abnahmerate der Wechselrichter-Wirkleistung pro Minute.	3 %/min~6000 %/min
Gradient des Wirkleistungsanstiegs	Die Anstiegsrate der Wechselrichter-Wirkleistung pro Minute.	3 %/min~6000 %/min
Persistenz der Wirkleistungseinstellung	Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren der Funktion zum Speichern der begrenzten Ausgangsleistung.	Aktivieren/Deaktivieren

Parameter	Definition/ Einstellungsbeschreibung	Bereich
Begrenzung der Wirkleistung	Der Schalter zur Begrenzung der Ausgangsleistung.	Aktivieren/Deaktivieren
Wirkleistungsgrenzverhältnis	Das Verhältnis zwischen der begrenzten Ausgangsleistung und der Nennleistung in Prozent.	0%~100%
Abschaltung bei Begrenzung der Wirkleistung auf 0%	Abschaltung bei Begrenzung der Wirkleistung auf 0%	Aktivieren/Deaktivieren

Tabelle 7-7 Blindleistungsregelung

Parameter	Definition/ Einstellungsbeschreibung	Bereich
Blindenergieerzeugung in der Nacht	Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren der Nacht-SVG-Funktion.	Aktivieren/Deaktivieren
Blindleistungsverhältnis bei Nacht	Eingestelltes Blindleistungsverhältnis für die Nacht-SVG-Funktion.	-100%~0%/0%~100%
Persistenz der Wirkleistungseinstellung	Schalter zur Aktivierung/Deaktivierung der Abschaltfunktion bei Blindleistung.	Aktivieren/Deaktivieren
Modus der Blindleistungsregelung	—	Aus/PF/Qt/Q(P)/Q(U)
Blindleistungsregelung	Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren der reaktiven Antwortfunktion.	Aktivieren/Deaktivieren
Blindleistungsregelungszeit	Beendet die Zeit der reaktiven Reaktion.	0,1 s~600,0 s
Q(P)-Kurve	—	Kurve A/Kurve B/Kurve C*
QP_P1	—	10,0 %~100,0 %
QP_P2	—	20,0 %~100,0 %
QP_P3	—	20,0 %~100,0 %
QP_K1	—	Kurve A/Kurve C: 0,800~1,000 Kurve B: [-0.600~0.600]*- Aktive Überlastrate/1000
QP_K2	—	Kurve A/Kurve C: 0,800~1,000 Kurve B: [-0.600~0.600]*- Aktive Überlastrate/1000

Parameter	Definition/ Einstellungsbeschreibung	Bereich
QP_K3	—	Kurve A/Kurve C: 0,800~1,000 Kurve B: [-0.600~0.600]*- Aktive Überlastrate/1000
QP_EnterVoltage	—	100,0 %~110,0 %
QP_ExitVoltage	—	90,0 %~100,0 %
QP_EXitPower	—	1,0 %-20,0 %
QP_EnableMode	—	Ja/Nein
Q(U)-Kurve	Auswahl der Q(U)-Kurve.	Kurve A/Kurve B/Kurve C*
QU_V1	Voreingestellte Netzspannung U1, die entsprechend der Netzspannung reaktiv ist	80,0 %~100,0 %
QU_Q1	Voreingestellter Anteil an Blindleistung Entsprechend der Netz- spannung U1	[-60,0 %-0]* Überlast- rate/1000
QU_V2	Voreingestellte Netzspannung U2, die entsprechend der Netzspannung reaktiv ist	80,0 %~100,0 %
QU_Q2	Voreingestellter Anteil der Blindleistung in Abhängigkeit von der Netzspannung U2	[-60,0 %-60,0 %]* Überlastrate/1000
QU_V3	Voreingestellte Netzspannung U3, die entsprechend der Netzspannung reaktiv ist	100,0 %~120,0 %
QU_Q3	Voreingestellter Anteil der Blindleistung in Abhängigkeit von der Netzspannung U3	[-60,0 %-60,0 %]* Überlastrate/1000
QU_V4	Voreingestellte Netzspannung U4, die entsprechend der Netzspannung reaktiv ist.	100,0 %~120,0 %
QU_Q4	Voreingestellter Anteil der Blindleistung in Abhängigkeit von der Netzspannung U4	[0-60,0 %]* Überlastrate/1000
QU_EnterPower	Voreingestellter Wirkleistungspunkt, aktiviert durch die Funktion Q(U).	20,0 %~100,0 %
QU_EXitPower	Voreingestellter Wirkleistungspunkt, deaktiviert durch die Funktion Q (U).	1,0 %~20,0 %

Parameter	Definition/ Einstellungsbeschreibung	Bereich
QU_EnableMode	Voreingestellte unbedingte Zu- und Abgangsfunktion Q (U).	Ja/Nein/Ja, begrenzt durch PF
QU_Limited PF Value	—	0-0,95

Kurve A
**Kurve C ist reserviert und entspricht derzeit der Kurve A.

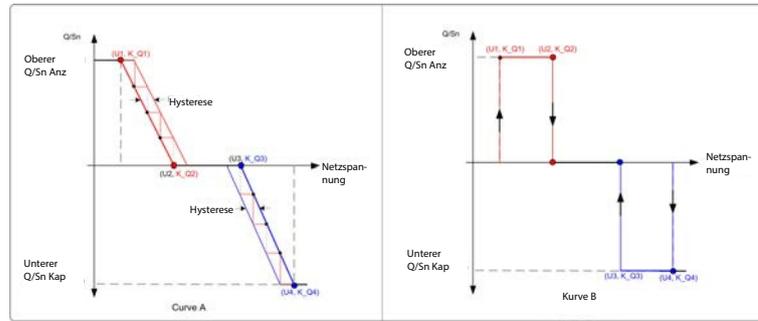


Abbildung 7-19 Q(U)-Kurve

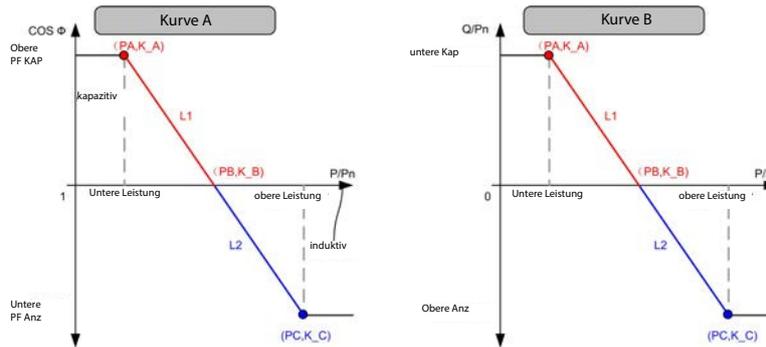


Abbildung 7-20 Q(P)-Kurve

• Kommunikationsparameter

Tippen Sie auf „Communication Parameters“, um den Bildschirm „Kommunikationsparameter“ aufzurufen, auf dem der Benutzer die Adresse des Wechselrichters einstellen kann, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

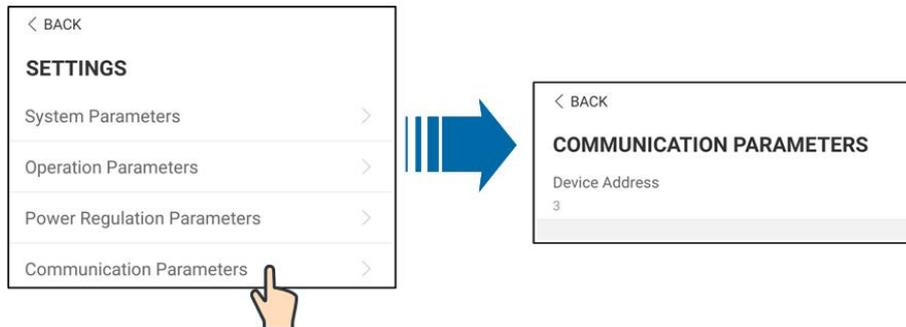


Abbildung 7-21 Kommunikationsparameter

⚠️ WARNUNG

Ungeeignete Parametereinstellungen können zu Ausfällen des Umrichters führen. Nur Fachpersonal kann die vorgenannten Parameter einstellen.

7.8.2 Firmware-Update

Vorbereitung des Firmware-Update-Pakets

Wenden Sie sich an den Lieferanten oder an Sungrow, um das Update-Paket (.zip-Datei) zu erhalten, und speichern Sie das

Paket im angegebenen Pfad.

- Pfad (Android-System): Stammverzeichnis /iscFiles
- Speichermethode (iOS-System): Verbinden Sie das Mobiltelefon über ein Datenkabel mit dem Computer, suchen Sie den Ordner iSolarCloud-Anwendung über iTunes, iMazing oder iTools und kopieren Sie das Update-Paket in den Ordner „Document/update“.

Upgrade

Tippen Sie auf  Firmware update, um den Bildschirm für die Firmware-Aktualisierung aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

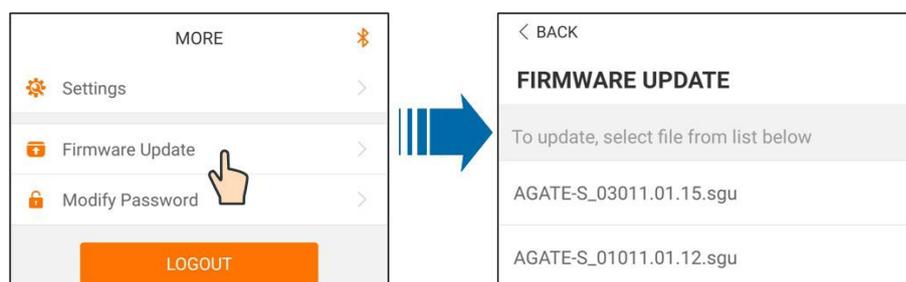


Abbildung 7-22 Firmware-Update

Wählen Sie das gewünschte Update-Paket aus, um die Firmware zu aktualisieren.

WARNUNG

Die Softwareaktualisierung kann zu einem Ausfall des Wechselrichters führen. Nur Fachpersonal kann die Software aktualisieren.

7.8.3 Passwort ändern

Tippen Sie auf  Modify Password, um den Bildschirm für die Passwortänderung aufzurufen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

MODIFY PASSWORD

Enter a new password. Setting this password will overwrite the previous password.

The password shall consist of 8-20 digits, including letters and numbers.

user

.....

.....

.....

Confirm

Abbildung 7-23 Passwort ändern

Das Passwort muss aus 8-20 Ziffern bestehen, einschließlich Buchstaben und Zahlen.

8. Außerbetriebnahme des Systems

8.1 Trennen des Wechselrichters

Für Wartungs- oder andere Servicearbeiten muss der Wechselrichter ausgeschaltet werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Wechselrichter von der AC- und DC-Stromquelle zu trennen.

Andernfalls kommt es zum Auftreten tödlicher Spannungen oder zur Beschädigung des Wechselrichters.

Schritt 1 Trennen Sie den externen AC-Schutzschalter und sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten.

Schritt 2 Drehen Sie die DC-Schalter in die Position „OFF“, um alle PV-Strang-Eingänge abzuschalten.

Schritt 3 Warten Sie etwa 5 Minuten, bis sich die Kondensatoren im Wechselrichter vollständig entladen haben.

Schritt 4 Vergewissern Sie sich mittels einer Stromzange, dass das Gleichstromkabel stromlos ist.

Schritt 5 Setzen Sie einen PV-Klemmschlüssel in die Kerbe ein und drücken Sie den Schlüssel mit angemessener Kraft, um den Gleichstromstecker zu entfernen.

Schritt 6 Vergewissern Sie sich mit einem Multimeter, dass die Klemmen der Wechselstromverkabelung spannungsfrei sind, und entfernen Sie die Wechselstrom- und Kommunikationskabel.

Schritt 7 Installieren Sie die wasserdichten PV-Anschlussstecker.



Weitere Anweisungen zum Trennen und Wiederanschießen finden Sie auf der Website des jeweiligen Komponentenherstellers.

-- ENDE

8.2 Demontage des Wechselrichters

VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen und elektrischem Schlag!

- Berühren Sie keine inneren stromführenden Teile, bevor der Wechselrichter nicht mindestens 5 Minuten lang vom Stromnetz und vom PV-Eingang getrennt war.

Schritt 1 Siehe „5. Elektrischer Anschluss“ für das Abklemmen aller Kabel des Wechselrichters in umgekehrter Reihenfolge.

Schritt 2 Demontieren Sie den Wechselrichter wie unter „4. Mechanische Montage“ beschrieben in umgekehrter Reihenfolge.

Schritt 3 Entfernen Sie ggf. die Wandhalterung von der Wand.

Schritt 4 Wenn der Wechselrichter später wieder installiert werden soll, lesen Sie bitte unter „3.4 Lagerung des Wechselrichters“ nach, wie er richtig zu konservieren ist.

-- ENDE

8.3 Entsorgung des Wechselrichters

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Entsorgung des Wechselrichters.

HINWEIS

Einige Teile und Vorrichtungen des Wechselrichters wie z. B. die Kondensatoren können die Umwelt verschmutzen.

Entsorgen Sie das Produkt nicht mit dem Hausmüll, sondern gemäß den am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott.

9. Fehlersuche und Wartung

9.1 Fehlersuche

Wenn ein Fehler im Wechselrichter auftritt, können die Fehlerinformationen auf der App-Oberfläche angezeigt werden.

Die Fehlercodes und Prüfmethode sind wie folgt:

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
002	Überspannung im Netz, Die Netzspannung ist höher als der eingestellte Schutzwert	In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt: <ol style="list-style-type: none">1. Messen Sie die aktuelle Netzspannung, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn die Netzspannung höher ist als der eingestellte Wert.2. Prüfen Sie, ob die Schutzparameter über die App oder das LCD richtig eingestellt sind.3. Prüfen Sie, ob die Querschnittsfläche des Wechselstromkabels den Anforderungen entspricht.4. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
003	Transiente Überspannung im Netz, Die transiente Netzspannung ist höher als der Standardwert	In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt, wenden Sie sich bitte an SUNGROW
004	Netzunterspannung, die Netzspannung ist niedriger als der eingestellte Schutzwert	In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt: <ol style="list-style-type: none">1. Messen Sie die aktuelle Netzspannung, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn die Netzspannung niedriger ist als der eingestellte Wert.2. Prüfen Sie, ob die Schutzparameter über die App oder das LCD richtig eingestellt sind.3. Prüfen Sie, ob das Wechselstromkabel korrekt angeschlossen ist.4. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
005	Niedrige Netzspannung, die Netzspannung ist niedriger als der eingestellte Schutzwert	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die aktuelle Netzspannung, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn die Netzspannung niedriger ist als der eingestellte Wert. 2. Prüfen Sie, ob die Schutzparameter über die App oder das LCD richtig eingestellt sind. 3. Prüfen Sie, ob das Wechselstromkabel korrekt angeschlossen ist. 4. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
007	Spontaner AC-Überstrom, der AC-Ausgangsstrom überschreitet die obere Grenze des Wechselrichters.	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt, wenden Sie sich bitte an SUNGROW</p>
008	Netzüberfrequenz, die Netzfrequenz überschreitet die obere Grenze des Wechselrichters.	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p>
009	Netzunterfrequenz, die Netzfrequenz ist niedriger als die Untergrenze des Wechselrichters.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die aktuelle Netzfrequenz, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn die Netzfrequenz außerhalb des eingestellten Bereichs liegt. 2. Prüfen Sie, ob die Schutzparameter über die App oder das LCD richtig eingestellt sind. 3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
010	Netzausfall, AC-Schalter oder Stromkreis ist unterbrochen.	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob das Netz zuverlässig Strom liefert. 2. Prüfen Sie, ob das Wechselstromkabel korrekt angeschlossen ist. 3. Prüfen Sie, ob das Wechselstromkabel an die richtige Klemme angeschlossen ist (ob der stromführende Draht und der N-Draht richtig angebracht sind). 4. Prüfen Sie, ob der AC-Schutzschalter angeschlossen ist. 5. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
011	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
012	Übermäßiger Leckstrom	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Störung kann durch schlechte Sonneneinstrahlung oder feuchte Umgebungsbedingungen verursacht werden, und der Wechselrichter wird wieder ans Netz angeschlossen, sobald sich die Bedingungen verbessert haben. 2. Wenn die Umgebung normal ist, prüfen Sie, ob AC- und DC-Kabel gut isoliert sind. 3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
013	Netzanomalie, die Netzspannung oder -frequenz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs, und der Wechselrichter kann nicht normal an das Netz angeschlossen werden	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die aktuelle Netzfrequenz, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn der Netzparameter außerhalb des eingestellten Werts liegt. 2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
014	10-minütige Netzüberspannung, die Netzspannung übersteigt die eingestellte Wechselspannung des Wechselrichters für längere Zeit.	Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Wenn der Fehler wiederholt auftritt, wenden Sie sich bitte an SUNGROW.
015	Netzüberspannung, die Netzspannung ist höher als der eingestellte Schutzwert	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die aktuelle Netzspannung, und wenden Sie sich an das örtliche Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden, wenn die Netzspannung höher ist als der eingestellte Wert. 2. Prüfen Sie, ob die Schutzparameter über die App oder das LCD richtig eingestellt sind. 3. Prüfen Sie, ob die Querschnittsfläche des Wechselstromkabels den Anforderungen entspricht. 4. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
016	Ausgangsüberlast, die konfigurierte Modulleistung ist übermäßig groß und liegt außerhalb des normalen Betriebsbereichs des Wechselrichters.	Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.
017	Unsymmetrie der Netzspannung, der Wechselrichter erkennt eine unsymmetrische dreiphasige Netzspannung	<p>In der Regel wird die Netzverbindung des Wechselrichters wieder hergestellt, wenn sich das Netz wieder normalisiert hat. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die aktuelle Netzspannung. Bei stark abweichenden Netzphasenspannungen wenden Sie sich bitte an das Energieversorgungsunternehmen, um Lösungen zu finden. 2. Wenn die Spannungsdifferenz zwischen den drei Phasen innerhalb des zulässigen Bereichs des örtlichen Energieversorgungsunternehmens liegt, ändern Sie den Parameter für die Netzspannungsasymmetrie über die App oder den LCD-Bildschirm. 3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
019-020	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet.</p> <p>Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten.</p> <p>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
021-022	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet.</p> <p>Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
024-025 030-034	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet.</p> <p>Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten.</p> <p>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
036	Temperaturanomalie, die Temperatur des Leistungsmoduls ist übermäßig hoch und liegt außerhalb des sicheren Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Wenn ja, sollten Sie Maßnahmen zur Beschattung ergreifen. 2. Prüfen und reinigen Sie die Luftkanäle. 3. Prüfen Sie über die App oder das LCD, ob ein 070-Alarm (Lüfteranomalie) vorliegt. Wenn ja, tauschen Sie die Lüfter aus.
037	Temperaturanomalie, die Temperatur im Inneren des Wechselrichters ist übermäßig hoch und liegt außerhalb des sicheren Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob der Wechselrichter direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Wenn ja, sollten Sie Maßnahmen zur Beschattung ergreifen. 2. Prüfen und reinigen Sie die Luftkanäle. 3. Prüfen Sie über die App oder das LCD, ob ein 070-Alarm (Lüfteranomalie) vorliegt. Wenn ja, tauschen Sie die Lüfter aus.
038	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet.</p> <p>Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten.</p> <p>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
039	Niedriger Isolationswiderstand des Systems, der im Allgemeinen durch eine schlechte Isolierung des Moduls/Kabels gegen Erde oder durch eine regnerische und feuchte Umgebung verursacht wird.	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Wenn der Fehler wiederholt auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie über die App oder die LCD-Anzeige, ob der ISO-Widerstandsschutzwert zu hoch ist, und stellen Sie sicher, dass er den örtlichen Vorschriften entspricht. 2. Prüfen Sie den Erdungswiderstand des Strangs und des Gleichstromkabels. Ergreifen Sie Korrekturmaßnahmen im Falle eines Kurzschlusses oder einer beschädigten Isolierschicht. 3. Wenn das Kabel normal ist und der Fehler an regnerischen Tagen auftritt, prüfen Sie erneut bei gutem Wetter. 4. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.
040-042	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
043	Niedrige Umgebungstemperatur, die Umgebungstemperatur ist niedriger als die Temperatur, bei der der Wechselrichter normal arbeiten kann.	Halten Sie den Wechselrichter an und trennen Sie ihn vom Netz. Starten Sie den Wechselrichter neu, wenn die Umgebungstemperatur wieder im Betriebstemperaturbereich liegt.
044-046	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
047	PV-Eingangskonfiguration abnormal, PV-Eingangsmodusfehler	Halten Sie den Wechselrichter an und trennen Sie ihn vom Netz. Setzen Sie den Eingangsmodus des PV-Generators zurück.
048-050 053-056 059-060	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
070	Lüfter Alarm	<p>1. Prüfen Sie, ob die Lüfter ordnungsgemäß funktionieren und ob sie durch Fremdkörper blockiert werden. Wenn sie blockiert sind, beseitigen Sie die Fremdkörper.</p> <p>2. Wenn ein Lüfter nicht ordnungsgemäß funktioniert, halten Sie den Wechselrichter an und trennen Sie ihn, um den Lüfter zu ersetzen.</p>
071	AC-seitiger SPD-Alarm	Prüfen Sie das SPD und tauschen Sie es ggf. aus
072	DC-seitiger SPD-Alarm	
076	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet. Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten.</p> <p>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
078-081	PVx abnormal	<p>1. Prüfen Sie, ob der x-te PV-Strang angeschlossen werden muss. Wenn nicht, ignorieren Sie den Alarm. Wenn ja, überprüfen Sie in diesem Fall den Verbindungsstatus und stellen Sie sicher, dass eine zuverlässige Verbindung besteht.</p> <p>2. Überprüfen Sie, ob die x-te Gleichstromsicherung beschädigt ist. Wenn ja, tauschen Sie die Sicherung aus.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p> <p>*Die Codes 078 bis Code 081 beziehen sich jeweils auf PV 1 bis PV 4.</p>
087	Modul zur Erkennung von Lichtbögen abnormal	<p>Der Wechselrichter kann normal arbeiten.</p> <p>1. Prüfen Sie, ob die entsprechenden Kabelverbindungen und Anschlüsse abnormal sind, und prüfen Sie, ob die Umgebungsbedingungen abnormal sind. Wenn ja, beseitigen Sie die entsprechende Anomalie.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p>

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
088	Lichtbogenfehler	<p>1. Trennen Sie die Gleichstromeingänge und prüfen Sie, ob Gleichstromkabel beschädigt sind, ob die Verdrahtungsklemmen oder Sicherungen lose sind oder schlechten Kontakt haben und ob Bauteile verschmort sind. Wenn ja, ergreifen Sie entsprechende Abhilfemaßnahmen.</p> <p>2. Nachdem Sie die entsprechenden Maßnahmen in Schritt 1 ergriffen haben, schließen Sie die DC-Eingänge wieder an. Beseitigen Sie den Lichtbogenfehler über die App oder den LCD-Bildschirm, damit der Wechselrichter wieder in den Normalzustand zurückkehrt.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p>
089	Lichtbogenerkennung deaktiviert	<p>1. Aktivieren Sie die AFD-Funktion über die App oder den LCD-Bildschirm, damit der Wechselrichter wieder in den Normalzustand zurückkehrt.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p>
105	Ausfall der Schutzselbstprüfung auf der Netzseite	<p>Starten Sie den Wechselrichter neu oder beseitigen Sie den Fehler über die App. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>
106	Fehler im Erdungskabel	<p>1. Prüfen Sie, ob das Wechselstromkabel korrekt angeschlossen ist.</p> <p>2. Prüfen Sie, ob die Isolation zwischen dem Erdungskabel und dem Stromkabel ordnungsgemäß ist.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p>
116-117	Geräte-Anomalie	<p>Warten Sie, bis der Wechselrichter sich wieder im Normalzustand befindet.</p> <p>Trennen Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter und verbinden Sie die Wechselstrom- und Gleichstromschalter nach 15 Minuten erneut, um den Wechselrichter neu zu starten.</p> <p>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Service von SUNGROW.</p>

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
220~227	PVx abnormal	<p>1. Prüfen Sie, ob der x-te PV-Strang angeschlossen werden muss. Wenn nicht, ignorieren Sie den Alarm. Wenn ja, überprüfen Sie in diesem Fall den Verbindungsstatus und stellen Sie sicher, dass eine zuverlässige Verbindung besteht.</p> <p>2. Überprüfen Sie, ob die x-te Gleichstromsicherung beschädigt ist. Wenn ja, tauschen Sie die Sicherung aus.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von SUNGROW.</p> <p>*Die Codes 220 bis Code 227 beziehen sich jeweils auf PV 5 bis PV 12.</p>
448~471	Strang x Rückwärtsverbindungsfehler	<p>1. Prüfen Sie, ob der entsprechende Strang verpolt ist. Wenn ja, trennen Sie den Gleichstromschalter und passen Sie die Polarität an, wenn die Sonneneinstrahlung niedrig ist und die Strang-Stromstärke unter 0,5 A fällt.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p> <p>*Die Codes 448 bis 471 entsprechen jeweils Strang 1 bis 24.</p>
532-547	Strang x Rückwärtsverbindungsalarm	<p>1. Prüfen Sie, ob der entsprechende Strang verpolt ist. Wenn ja, trennen Sie den Gleichstromschalter und passen Sie die Polarität an, wenn die Sonneneinstrahlung niedrig ist und die Strang-Stromstärke unter 0,5 A fällt.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p> <p>*Die Codes 532 bis 547 entsprechen jeweils Strang 1 bis 16.</p>
548-563	Strang x Ausgangsstromanomalie	<p>1. Prüfen Sie, ob das entsprechende Modul geschützt ist. Wenn ja, entfernen Sie den Schutz und stellen Sie sicher, dass das Modul sauber ist.</p> <p>2. Überprüfen Sie das Modul auf abnormale Alterung.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht auf die oben genannten Ursachen zurückzuführen ist und weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an SUNGROW.</p> <p>*Die Codes 548 bis 563 entsprechen jeweils Strang 1 bis 16.</p>

Fehlercode	Beschreibung	Prüfmethode
564-571	Strang x Rückwärtsverbindungsalarm	<p>1. Prüfen Sie, ob der entsprechende Strang verpolt ist. Wenn ja, trennen Sie den Gleichstromschalter und passen Sie die Polarität an, wenn die Sonneneinstrahlung niedrig ist und die Strang-Stromstärke unter 0,5 A fällt.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p> <p>*Die Codes 564 bis 571 entsprechen jeweils Strang 17 bis 24.</p>
580-587	Strang x Ausgangsstromanomalie	<p>1. Prüfen Sie, ob das entsprechende Modul geschützt ist. Wenn ja, entfernen Sie den Schutz und stellen Sie sicher, dass das Modul sauber ist.</p> <p>2. Überprüfen Sie das Modul auf abnormale Alterung.</p> <p>3. Wenn der Fehler nicht durch die voranstehenden Gründe verursacht wird und bestehen bleibt, kontaktieren Sie bitte den Service von Sungrow.</p> <p>*Die Codes 580 und 587 entsprechen Strang 17 bzw. 24.</p>

9.2 Wartung

GEFAHR

Durch falsche Servicearbeiten besteht die Gefahr von Schäden am Wechselrichter oder an Personen!

- Bedenken Sie immer, dass der Wechselrichter über zwei Stromquellen versorgt wird: PV-Stränge und öffentliches Stromnetz.

Gehen Sie folgendermaßen vor, bevor Sie Servicearbeiten ausführen.

- Trennen Sie den AC-Schutzschalter und stellen Sie den DC-Lastunterbrecher des Wechselrichters auf AUS.
- Warten Sie mindestens 5 Minuten, bis die inneren Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Vergewissern Sie sich vor dem Herausziehen eines Steckers, dass dieser spannungsfrei ist.

VORSICHT

Halten Sie unberechtigte Personen fern!

Ein vorübergehendes Warnschild oder eine Barriere müssen angebracht werden, um unberechtigte Personen während der elektrischen Anschlussarbeiten und der Servicearbeiten fernzuhalten.

HINWEIS

Starten Sie den Wechselrichter nur dann neu, wenn der Fehler, der die Sicherheitsfunktionen des Wechselrichters beeinträchtigt, beseitigt ist.

Da der Wechselrichter keine zu wartenden Bauteile enthält, dürfen interne Bauteile niemals eigenmächtig ausgetauscht werden.

Bei Wartungsbedarf wenden Sie sich bitte an SUNGROW. SUNGROW haftet nicht für Schäden, die durch eigenmächtige Veränderungen verursacht wurden.

9.2.1 Routinemäßige Wartung

Pos.	Verfahren	Zeitpunkt
System sauber	Überprüfen Sie die Temperatur und die Staubmenge des Wechselrichters. Reinigen Sie das Wechselrichtergehäuse bei Bedarf. Überprüfen Sie, ob der Lufteinlass und der Luftauslass in gutem Zustand sind. Reinigen Sie den Lufteinlass und -auslass, falls erforderlich.	Sechs Monate bis ein Jahr (abhängig vom Staubgehalt in der Luft.)
Lüfter	Überprüfen Sie mit App, ob eine Lüfterwarnung vorliegt. Überprüfen Sie, ob bei drehendem Ventilator ungewöhnliche Geräusche auftreten. Reinigen oder ersetzen Sie die Lüfter bei Bedarf (siehe folgenden Abschnitt).	Einmal im Jahr
Kabeleingang	Prüfen Sie, ob der Kabeleingang unzureichend abgedichtet oder der Spalt zu groß ist, und versiegeln Sie den Einführbereich bei Bedarf erneut.	Einmal im Jahr
Elektrischer Anschluss	Überprüfen Sie, ob alle Kabel ordentlich angeschlossen sind. Überprüfen Sie, ob ein Kabel beschädigt ist, insbesondere der Teil, der das Metallgehäuse berührt.	Sechs Monate bis ein Jahr

9.2.2 Wartungsanleitung

Reinigen von Lufteinlass und -auslass

Beim Betrieb des Wechselrichters wird sehr viel Wärme erzeugt. Der Wechselrichter arbeitet mit einer kontrollierten Umluftkühlung.

Um eine gute Belüftung zu gewährleisten, überprüfen Sie bitte, ob der Lufteinlass und der Luftauslass nicht blockiert sind.

Reinigen Sie den Ventilator mit einer weichen Bürste oder einem Staubsauger oder ersetzen Sie bei Bedarf die defekten Lüfter.

Lüfterwartung

⚠ GEFAHR

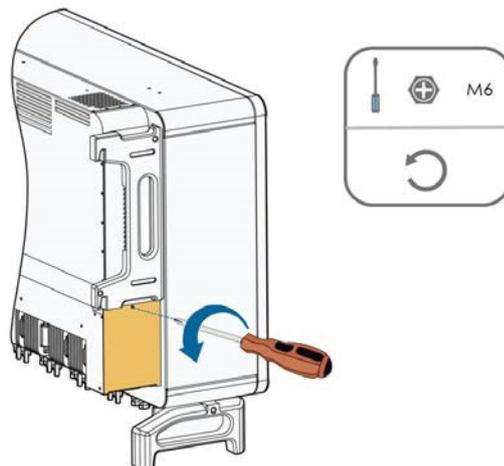
- Stoppen Sie den Wechselrichter und trennen Sie ihn vor der Wartung von allen Stromversorgungsquellen.
- Im Wechselrichter existiert noch eine tödliche Spannung. Bitte warten Sie mindestens 5 Minuten und führen Sie dann die Wartungsarbeiten durch.
- Nur qualifizierte Elektriker können Arbeiten an den Ventilatoren durchführen.

Lüfter im Wechselrichter dienen der Wärmeabfuhr. Wenn die Lüfter nicht ordnungsgemäß funktionieren, wird der Wechselrichter nicht ausreichend gekühlt und die Leistung kann abfallen. Es ist daher notwendig, schmutzige Ventilatoren zu reinigen und defekte Ventilatoren rechtzeitig zu ersetzen.

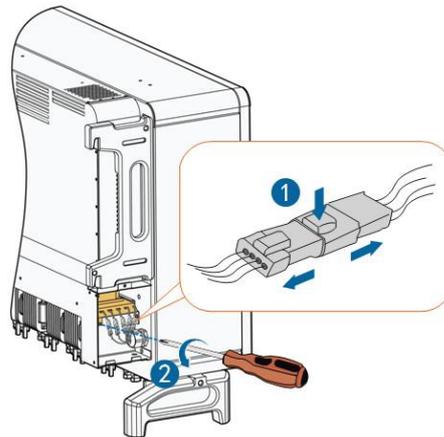
Das Betriebsverfahren ist wie folgt:

Schritt 1 Halten Sie den Wechselrichter an (siehe „8.1 Trennen des Wechselrichters“).

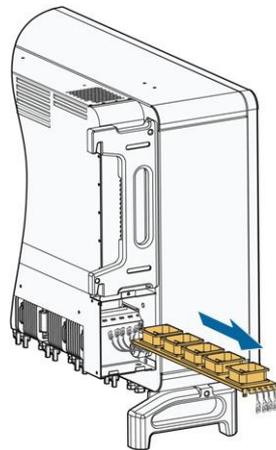
Schritt 2 Lösen Sie die Schraube an der Dichtungsplatte des Lüftermoduls.



Schritt 3 Drücken Sie auf die Aufwölbung des Rasthakens, ziehen Sie die Kabelverbindung nach außen hin und lösen Sie die Schraube am Lüfterhalter.



Schritt 4 Ziehen Sie das Lüftermodul heraus, reinigen Sie den Lüfter mit einer weiche Bürste oder einem Staubsauger und ersetzen Sie Teile, wenn nötig.



Schritt 5 Gehen Sie wie oben beschrieben vor, um den Lüfter auf der anderen Seite des Wechselrichters zu entfernen.

Schritt 6 Bauen Sie den Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder in den Wechselrichter ein und starten Sie den Wechselrichter neu.

-- ENDE

10. Anhang

10.1 Technische Daten

Parameter	SG250HX
Eingang (DC)	
Max. PV-Eingangsspannung	1500 V
PV-Eingangsspannung/Start	
Start-Eingangsspannung Nominale PV-Eingangsspannung	600 V / 600 V
Nominale Eingangsspannung	1160 V
MPP-Spannungsbereich	600~1500 V
MPP-Spannungsbereich für Nennleistung	860~1300 V
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	12
Max. Anzahl von PV-Strängen pro MPPT	2
Max. PV-Eingangsstrom	26 A * 12
Max. Strom für Eingangsstecker	30 A
Max. DC-Kurzschlussstrom	50 A * 12
Max. Rückspeisestrom des Wechselrichters in die Anlage	0A
Ausgang (AC)	
AC-Ausgangsleistung	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C/200 KVA @50 °C
Max. AC-Ausgangsstrom	180,5 A
AC-Nennspannung	3 / PE, 800 V
AC-Spannungsbereich	680 – 880 V
Nominale Netzfrequenz/Netzfrequenzbereich	50 Hz / 45~55 Hz, 60 Hz / 55~65 Hz
Gesamte harmonische Verzerrung (THD)	<3 % (bei Nennleistung)
DC-Stromeinspeisung	<0,5 % In
Leistungsfaktor	> 0,99
Einstellbarer Leistungsfaktor	0,8 führend - 0,8 zurückliegend
Einspeisephasen / Anschlussphasen	3/3
Wirkungsgrad	
Maximaler Wirkungsgrad / Europäischer Wirkungsgrad	99,0 % / 98,8 %
Schutz	
DC-Verpolungsschutz	Ja
AC-Kurzschlussschutz	Ja
Ableitstromschutz	Ja
Netzüberwachung	Ja
Erdschlussüberwachung	Ja
DC-Schalter / AC-Schalter	Ja/Nein

Parameter	SG250HX
PV-Strangstromüberwachung	Ja
Q bei Nacht	Ja
An-ti PID und PID-Heilungsfunktion	Ja
Überspannungsschutz	DC Typ II / AC Typ II
Allgemeine Daten	
Abmessungen (B*H*T)	1051*660*363 mm
Gewicht	99kg
Verfahren zur Isolierung	Transformatorlos
Grad des Schutzes	IP66
Stromverbrauch in der Nacht	<2 W
Betrieblicher Umgebungstemperaturbereich	-30 bis 60 °C
Zulässiger Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 - 100 %
Methode der Kühlung	Intelligente Umluftkühlung
Max. Betriebshöhe	5000 m (> 4000 m Derating)
Anzeige	LED, Bluetooth+APP
Kommunikation	RS485 / PLC
DC-Anschlussart	MC4-Evo2 (max. 6 mm ² , optional 10 mm ²)
AC-Anschlussart	OT/DT-Klemme (max. 300 mm ²)
Netz-Unterstützung	Q at night-Funktion, LVRT, HVRT, Wirk- und Blindleistungsregelung und Leistungsrampenregelung

10.2 Verdrahtungsabstand des DI-Trockenkontakts

Der maximale Verdrahtungsabstand des DC-Trockenkontakts muss den Anforderungen in der nachstehenden Tabelle entsprechen. Der Verdrahtungsabstand L ist die Gesamtlänge aller DI-Signalkabel.

$$L = \sum_{k=1}^n L_k$$

L_k bezieht sich auf die Kabellänge zwischen der DI-Trockenkontaktklemme des k^{ten} Wechselrichters und der entsprechenden Klemme des (k-1)^{ten} Wechselrichters.

Tabelle 10-1 Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wechselrichter und dem maximalen Verdrahtungsabstand

Anzahl der Wechselrichter	Maximaler Verdrahtungsabstand (Einheit: m)	
	16AWG / 1,31 mm ²	17AWG / 1,026 mm ²
1	13030	10552
2	6515	5276
3	4343	3517
4	3258	2638
5	2606	2110
6	2172	1759
7	1861	1507
8	1629	1319
9	1448	1172
10	1303	1055
11	1185	959
12	1086	879
13	1002	812
14	931	754
15	869	703
16	814	660
17	766	621
18	724	586
19	686	555
20	652	528
21	620	502
22	592	480
23	567	459
24	543	440
25	521	422

HINWEIS

Falls die Spezifikation des verwendeten Kabels nicht in der obigen Tabelle enthalten ist, stellen Sie sicher, dass die Leitungsimpedanz des Eingangsknotens weniger als 300Ω beträgt, wenn nur ein Wechselrichter vorhanden ist; wenn mehrere Wechselrichter in der Verkettung angeschlossen sind, stellen Sie sicher, dass die Impedanz weniger als $300 \Omega/\text{Anzahl der Wechselrichter}$ beträgt.

10.3 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.

10.4 Kontaktinformationen

Kontaktieren Sie uns, falls Sie Fragen zu diesem Gerät haben.

Für eine optimale technische Unterstützung benötigen wir folgende Informationen:

- Gerätetyp
- Seriennummer des Geräts
- Fehlercode/-bezeichner
- 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 Paolo
+55 11 2366 1957
latam.service@sa.sungrowpower.com

Frankreich

Sungrow France
Lyon
+33 420102107
service@sungrow-emea.com

Deutschland, Österreich, Schweiz

Sungrow Deutschland GmbH
München
+49 0800 4327 9289
service@sungrow-emea.com

Griechenland

Servicepartner – Survey Digital
+30 2106044212
service@sungrow-emea.com

Indien

Sungrow (India) Private Limited
Gurgaon
+91 080 41201350
service@in.sungrowpower.com

Italien

Sungrow Italy
Verona
+39 0800 974739 (Inland)
+39 045 4752117 (Sonstige)
service@sungrow-emea.com

Japan

Sungrow Japan K.K.
Tokio
+ 81 3 6262 9917
service@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.A.U.
Mutilva
+34 948 05 22 04
service@sungrow-emea.com

Rumänien

Servicepartner - Elerex
+40 241762250
service@sungrow-emea.com

UK

Sungrow Power UK Ltd.
Milton Keynes
+44 (0) 01908 414127
service@sungrow-emea.com

Vietnam

Sungrow Vietnam
Hanoi
+84 918 402 140
service@vn.sungrowpower.com

Polen

+48 221530484
service@sungrow-emea.com

Türkei

Sungrow Deutschland GmbH Türkei
Istanbul
+90 216 663 61 80
service@sungrow-emea.com

U.S.A, Mexiko

Sungrow USA Corporation
Phoenix
+1 833 747 6937
techsupport@sungrow-na.com

Belgien, Niederlande und

Luxemburg (Benelux)
Service (nur NL): +31 08000227012
service@sungrow-emea.com

Clean power for all

SUNGROW

Sungrow Power Supply Co., Ltd.

Anschrift: No.1699 Xiyou Rd., New & High Technology Industrial Development Zone, 230088, Hefei, P. R. China.

Internet: www.sungrowpower.com

E-Mail: info@sungrow.cn

Tel: +86 551 6532 7834 / 6532 7845

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.