

SOFAR 3 ... 12KTLX-G3

Installations- und Betriebsanleitung

Version 01 | Mai 2022 Deutsch



SOFAR 3.3KTLX-G3, 4.4 KTLX-G3, 5.5KTLX-G3, 6.6KTLX-G3, 8.8KTLX-G3,
11KTLX-G3, 12KTLX-G3

Inhaltsverzeichnis

1	Angaben zur Betriebsanleitung	5
1.1	Copyright-Erklärung	5
1.2	Gliederung dieser Betriebsanleitung	5
1.3	Umfang	6
1.4	Zielgruppe	6
1.5	Verwendete Symbole	6
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1	Informationen zur Sicherheit	8
2.2	Symbole und Zeichen	13
3	Produktmerkmale	16
3.1	Produktabmessungen	16
3.2	Arten von Stromnetzen	17
3.3	Produktabmessungen	17
3.4	Etiketten auf dem Gerät	20
3.5	Funktionsmerkmale	20
3.6	Wirkungsgrad-Kurve	22
4	Installation	23
4.1	Installationshinweise	23
4.2	Installationsschritte	24
4.3	Prüfung vor der Installation	24
4.4	Anschlüsse	26

4.5	Werkzeuge	27
4.6	Installationsort	28
4.7	Auspacken des Wechselrichters	30
4.8	Installation des Wechselrichters	32
5	Elektrische Anschlüsse	33
5.1	Sicherheitshinweise	33
5.2	Elektrischer Anschluss	34
5.3	Anschluss der PE-Kabel	34
5.4	Anschließen der DC-Kabel	36
5.5	Anschließen der AC-Kabel	39
5.6	Kommunikationsanschlüsse	43
5.7	Anlagenüberwachung	46
6	Inbetriebnahme des Wechselrichters	53
6.1	Sicherheitsprüfung vor Inbetriebnahme	53
6.2	Starten des Wechselrichters	53
7	Bedienung des Gerätes	55
7.1	Bedien- und Anzeigefeld	55
7.2	Standard-Anzeige	56
7.3	Statusanzeige	56
7.4	Menüstruktur	57
7.5	Software-Update	60
8	Fehlersuche und -behebung	62
8.1	Fehlersuche	62

8.2	Fehlerliste	64
8.3	Wartung	73
9	Technische Daten	74

1 Angaben zur Betriebsanleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Sicherheitshinweise, die bei der Installation und Wartung des Geräts beachtet werden müssen.

Lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf!

Diese Anleitung muss als integraler Bestandteil des Geräts betrachtet werden. Die Anleitung muss beim Gerät verbleiben, auch wenn sie an einen anderen Benutzer oder Ort übergeben wird.

1.1 Copyright-Erklärung

Das Urheberrecht dieser Anleitung liegt bei SOFARSOLAR.

Unternehmen oder Einzelpersonen dürfen diese weder teilweise noch vollständig kopieren (einschließlich Software, etc.), und sie darf in keiner Form oder mit entsprechenden Mitteln vervielfältigt oder verbreitet werden.

SOFARSOLAR behält sich das Recht der endgültigen Auslegung vor.

Diese Anleitung kann aufgrund von Rückmeldungen von Anwendern oder Kunden geändert werden. Die neueste Version finden Sie auf unsere Website unter <http://www.sofarsolar.com>.

Die aktuelle Version wurde am 20.07.2022 aktualisiert.

1.2 Gliederung dieser Betriebsanleitung

Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise und Installationsanweisungen, die bei der Installation und Wartung des Geräts beachtet werden müssen.

1.3 Umfang

Dieses Produkthandbuch beschreibt die Installation, den elektrischen Anschluss, die Inbetriebnahme, die Wartung und die Fehlerbehebung von SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichtern.

1.4 Zielgruppe

Diese Anleitung richtet sich an elektrotechnisches Fachpersonal, das für die Installation und Inbetriebnahme des Wechselrichters in der PV-Anlage verantwortlich ist, sowie an PV-Anlagenbetreiber.

1.5 Verwendete Symbole

Diese Anleitung enthält Informationen zum sicheren Betrieb und verwendet Symbole, um die Sicherheit von Personen und Sachen zu gewährleisten und den Wechselrichter effizient zu betreiben. Bitte lesen Sie die folgende Erklärung der Symbole sorgfältig durch, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

Führt bei Missachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Personenschäden.

- Befolgen Sie die Warnungen, um Todesfälle oder schwere Verletzungen zu vermeiden!

⚠ WARNUNG

Kann bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Personenschäden führen.

- Befolgen Sie die Warnungen, um schwere Verletzungen zu vermeiden!

⚠ VORSICHT

Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden führen.

- Befolgen Sie die Warnungen, um Verletzungen zu vermeiden!

ACHTUNG

Kann bei Missachtung zu Sachschäden führen!

- Befolgen Sie die Warnungen, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Produkts zu vermeiden.

HINWEIS

- Gibt Tipps, die für den optimalen Betrieb des Produkts wertvoll sind.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

HINWEIS

- Wenn Sie beim Lesen der folgenden Informationen Fragen oder Probleme haben, wenden Sie sich bitte an SOFARSOLAR.

In diesem Kapitel werden die Sicherheitshinweise für die Installation und den Betrieb des Geräts vorgestellt.

2.1 Informationen zur Sicherheit

Lesen und verstehen Sie die Anweisungen dieser Anleitung und machen Sie sich mit den relevanten Sicherheitssymbolen in diesem Kapitel vertraut, bevor Sie mit der Installation und Fehlerbehebung des Geräts beginnen.

Vor dem Anschluss an das Stromnetz müssen Sie eine amtliche Genehmigung des örtlichen Stromnetzbetreibers gemäß den entsprechenden nationalen und staatlichen Vorschriften einholen. Außerdem dürfen die Arbeiten nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.

Wenden Sie sich an das nächstgelegene autorisierte Servicezentrum, wenn eine Wartung oder Reparatur erforderlich ist. Wenden Sie sich an Ihren Händler, um die Informationen des nächstgelegenen autorisierten Servicezentrums zu erhalten. Reparieren Sie das Gerät NICHT selbst, da dies zu Verletzungen oder Sachschäden führen kann.

Vor der Installation und Wartung des Geräts sollten Sie den DC-Schalter öffnen, um die DC-Spannung des PV-Generators zu

unterbrechen. Sie können die Gleichspannung auch abschalten, indem Sie den DC-Schalter im Array-Anschlusskasten öffnen. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen kommen.

2.1.1 Qualifizierte Personen

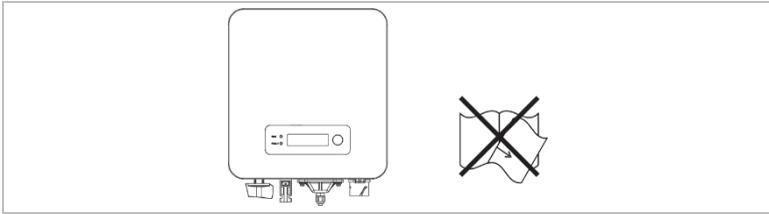
Das Personal, das mit der Bedienung und Wartung des Gerätes beauftragt ist, muss für die beschriebenen Aufgaben qualifiziert, sachkundig und erfahren und in der Lage sein, die in der Anleitung beschriebenen Anweisungen richtig zu verstehen. Aus Sicherheitsgründen darf dieser Wechselrichter nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden, die

- Schulungen zur Arbeitssicherheit, und zur Installation und Inbetriebnahme elektrischer Anlagen erhalten hat
- die die lokalen Gesetze, Normen, und Vorschriften des Netzbetreibers kennt.

SOFARSOLAR übernimmt keine Verantwortung für die Zerstörung von Eigentum und die Verletzung von Personen aufgrund einer falschen Verwendung.

2.1.2 Anforderungen an die Installation

Bitte installieren Sie den Wechselrichter gemäß dem folgenden Abschnitt. Befestigen Sie den Wechselrichter an einem geeigneten Objekt mit ausreichender Tragfähigkeit (z. B. Wände, PV-Gestelle usw.) und achten Sie darauf, dass der Wechselrichter senkrecht steht. Wählen Sie einen geeigneten Platz für die Installation von elektrischen Geräten. Stellen Sie sicher, dass es genügend Platz für einen Notzugang gibt, der für die Wartung geeignet ist. Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung, um eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung des Wechselrichters sicherzustellen.



2.1.3 Anforderungen an den Transport

Die werksseitige Verpackung ist so konzipiert, dass sie Transportschäden verhindert, d. h. heftige Stöße, Feuchtigkeit und Vibrationen. Wenn das Gerät jedoch sichtbar beschädigt ist, darf es nicht installiert werden. Benachrichtigen Sie in diesem Fall bitte sofort das zuständige Transportunternehmen.

2.1.4 Etiketten auf dem Gerät

Die Etiketten dürfen NICHT mit Gegenständen und Fremdkörpern (Lappen, Kisten, Geräte usw.) verdeckt werden; sie müssen regelmäßig gereinigt und jederzeit sichtbar gehalten

2.1.5 Elektrischer Anschluss

Beachten Sie beim Umgang mit dem Solar-Wechselrichter alle geltenden elektrischen Vorschriften zur Unfallverhütung.

 **GEFAHR**

Gefährliche DC-Spannung

- Verwenden Sie vor dem elektrischen Anschluss unbedingt lichtundurchlässiges Material zum Abdecken der PV-Module oder trennen Sie den PV-Generator vom Wechselrichter. Bei Sonneneinstrahlung generiert der PV-Generator eine gefährliche Spannung!

⚠ GEFAHR**Gefahr durch Stromschlag!**

- Alle Installationen und elektrischen Anschlüsse dürfen nur von geschulten Elektrofachkräften durchgeführt werden!

WICHTIG**Zulassung für Netzeinspeisung**

- Holen Sie eine Genehmigung des örtlichen Netzbetreibers ein, bevor Sie den Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz anschließen.

HINWEIS**Verfall der Garantie**

- Öffnen Sie nicht den Wechselrichter, und entfernen Sie keine Etiketten. Andernfalls übernimmt SOFARSOLAR keine Garantie.

2.1.6 Betrieb**⚠ GEFAHR****Stromschlag**

- Das Berühren des Stromnetzes oder der Anschlussklemmen des Geräts kann zu einem Stromschlag oder Brand führen!
- Berühren Sie nicht die Klemme oder den Leiter, die mit dem Stromnetz verbunden sind.
- Beachten Sie alle Hinweise und Sicherheitsdokumente, die sich auf den Netzanschluss beziehen.

⚠ VORSICHT

Verbrennung durch heißes Gehäuse

- Einige interne Komponenten werden während des Betriebs des Wechselrichters sehr heiß.
- Bitte tragen Sie Schutzhandschuhe!
- Halten Sie Kinder vom Gerät fern!

2.1.7 Wartung und Reparatur

⚠ GEFAHR

Gefährliche Spannung!

- Schalten Sie vor Reparaturarbeiten zuerst den AC-Leitungsschutzschalter zwischen Wechselrichter und Stromnetz und dann den DC-Schalter aus.
- Warten Sie nach dem Ausschalten des AC-Leistungsschalters und des DC-Schalters mindestens 5 Minuten, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen.

WICHTIG

Wichtig vor unautorisierten Reparaturen!

- Der Wechselrichter sollte nach der Fehlerbehebung wieder funktionieren. Wenn Sie eine Reparatur benötigen, wenden Sie sich bitte an eine autorisierte Servicestelle vor Ort.
- Die internen Komponenten des Wechselrichters dürfen nicht ohne Genehmigung geöffnet werden. Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd. übernimmt keine Verantwortung für die daraus entstehenden Verluste oder Defekte.

2.2 Symbole und Zeichen

VORSICHT

Vorsicht vor Verbrennungen durch das heiße Gehäuse!

- Während der Wechselrichter in Betrieb ist, berühren Sie nur das Display und die Tasten, da das Gehäuse heiß werden kann.

ACHTUNG

Erdung durchführen!

- Der PV-Generator sollte entsprechend den Anforderungen des örtlichen Stromnetzbetreibers geerdet werden!
- Wir empfehlen, dass alle PV-Modulrahmen und Wechselrichter der PV-Anlage zur Gewährleistung der Personensicherheit zuverlässig geerdet sind.

WARNUNG

Schäden durch Überspannung

- Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung nicht die maximal zulässige Spannung überschreitet. Eine Überspannung kann zu dauerhaften Schäden am Wechselrichter oder anderen Schäden führen, die nicht von der Garantie abgedeckt werden!

2.2.1 Symbole am Wechselrichter

Auf dem Wechselrichter befinden sich einige Symbole, die sich auf die Sicherheit beziehen. Die Hinweise zur Bedeutung dieser Symbole lesen und verstehen, und erst dann mit der Installation beginnen.

Symbol	Beschreibung
	Es liegt eine Restspannung im Wechselrichter vor! Vor dem Öffnen des Wechselrichters sollten Sie fünf Minuten warten, um eine vollständige Entladung des Kondensators sicherzustellen.
	Vorsicht! Gefahr durch Stromschlag
	Vorsicht! Heiße Oberfläche
	Das Produkt ist konform mit den EU-Richtlinien.
	Erdungspunkt
	Bitte lesen Sie vor der Installation des Wechselrichters die Anleitung.
	Schutzgrad des Gerätes gemäß EN 60529
	Positiver und negativer Pol der DC-Eingangsspannung
	Der Wechselrichter muss stets so transportiert und gelagert werden, dass die Pfeile nach oben zeigen.

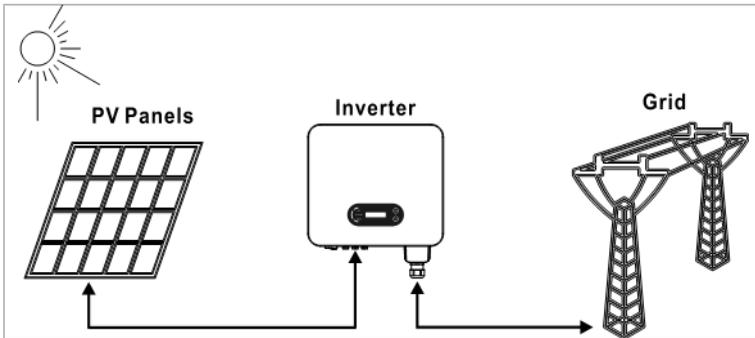
Symbol	Beschreibung
	Der Temperaturbereich, in dem der Wechselrichter arbeiten kann.
	RCM (Regulatory Compliance Mark) Das Produkt entspricht den Anforderungen der geltenden australischen Normen.

3 Produktmerkmale

Dieses Kapitel erläutert die Produktmerkmale, die Abmessungen und die Wirkungsgrade.

3.1 Produktabmessungen

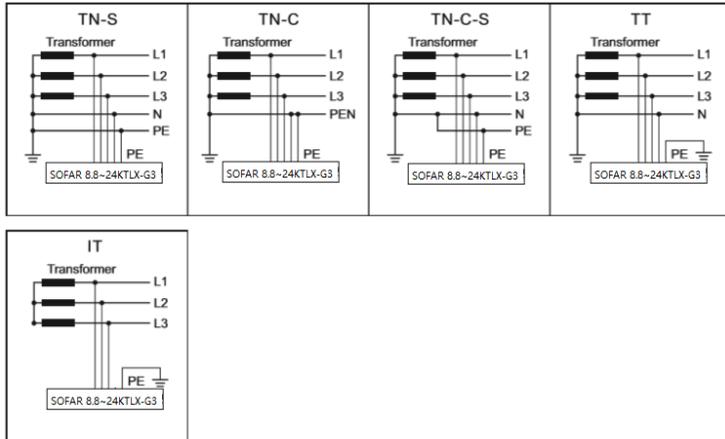
Der SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 ist ein netzgekoppelter PV-Wechselrichter mit zwei MPPTs, der den von PV-Anlagen erzeugten Gleichstrom in Dreiphasen-Wechselstrom umwandelt und in das öffentliche Stromnetz einspeist. Der AC-Leistungsschalter und der DC-Schalter werden als Trennvorrichtung verwendet und müssen leicht zugänglich sein.



SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichter dürfen nur mit Photovoltaik-Modulen verwendet werden, die keine einpolige Erdung erfordern. Der Betriebsstrom darf im Normalbetrieb die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten. An den Eingang des Wechselrichters dürfen nur Photovoltaikmodule angeschlossen werden (keine Batterien oder andere Stromversorgungsquellen).

3.2 Arten von Stromnetzen

SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 sind mit den folgenden Netzarten kompatibel:



HINWEIS

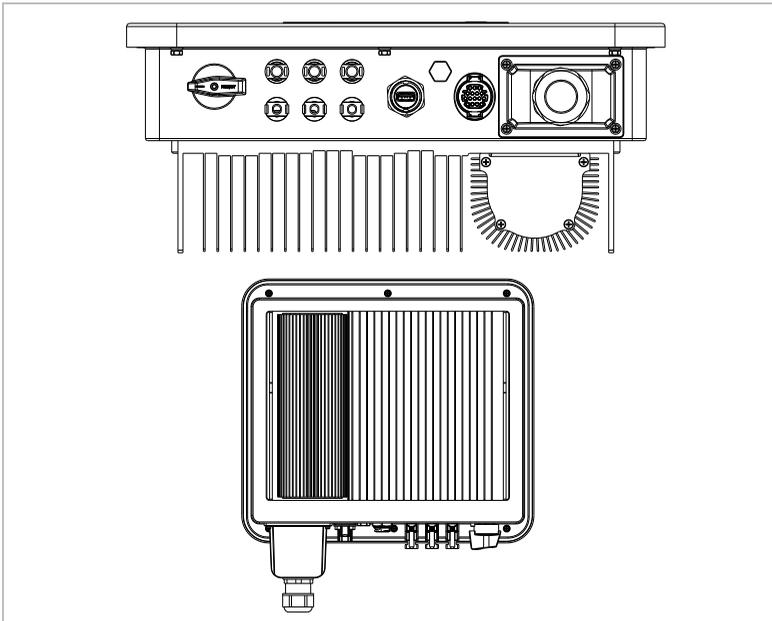
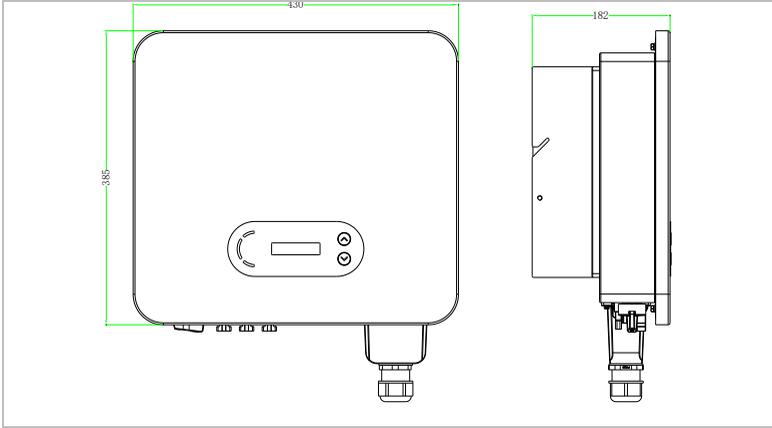
- Für das TT-Netz sollte die Spannung zwischen N und PE weniger als 30 V betragen.

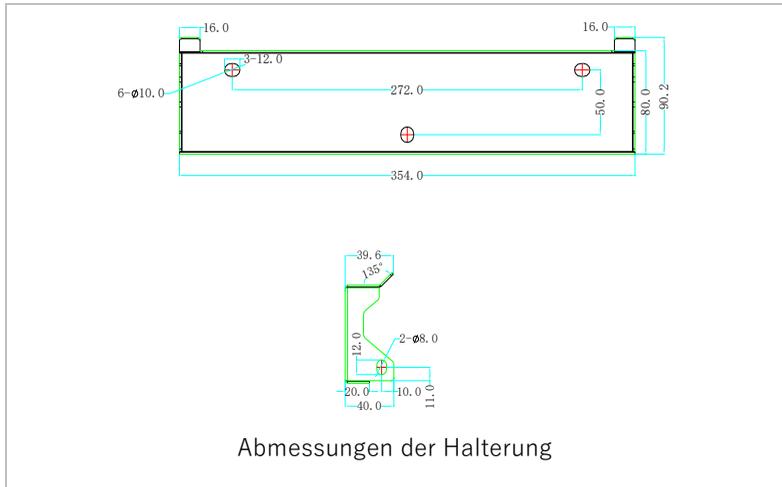
3.3 Produktabmessungen

Die Auswahl der optionalen Teile des Wechselrichters sollte von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden, der die Installationsbedingungen genau kennt.

Alle Modelle von SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 haben folgende Abmessungen:

$$L \times B \times H = 430 \text{ mm} \times 385 \text{ mm} \times 182 \text{ mm}$$



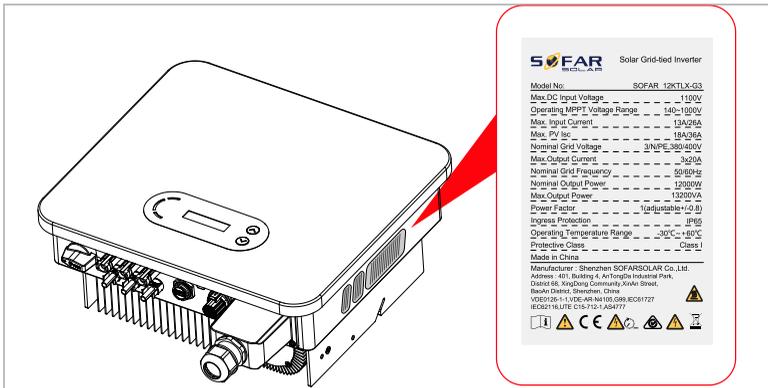


HINWEIS

- 2-Kanal-PV-Strangeingang: 3.3KTLX-G3, 4.4KTLX-G3, 5KTLX-G3-A, 5.5KTLX-G3, 6.6KTLX-G3, 8.8KTLX-G3, 11KTLX-G3
- 3-Kanal-PV-Strangeingang: 8.8KTLX-G3-A, 10KTLX-G3-A, 11KTLX-G3-A, 12KTLX-G3

3.4 Etiketten auf dem Gerät

Die Etiketten dürfen nicht verdeckt oder entfernt werden!



3.5 Funktionsmerkmale

Die vom PV-Generator erzeugte DC-Leistung wird durch die Eingangsplatine gefiltert, bevor sie in die Leistungsplatine gelangt. Die Eingangsplatine bietet auch Funktionen wie die Erkennung der Isolationsimpedanz und die Messung von DC-Strom und -spannung. Der DC-Strom wird von der Leistungsplatine in AC-Strom umgewandelt. Der AC-Strom wird über die Ausgangsplatine gefiltert und in das Stromnetz eingespeist. Die Ausgangsplatine bietet auch Funktionen wie Netzspannungs- und -strommessung, Erdschlussüberwachung und Netztrennrelais. Die Steuerplatine liefert die Hilfsenergie, steuert den Betriebszustand des Wechselrichters und zeigt den Betriebsstatus auf der Anzeigeplatine an. Das Display zeigt einen Fehlercode an, wenn sich der Wechselrichter in einem abnormalen Betriebszustand befindet. Gleichzeitig kann die Steuerplatine das Relais auslösen, um die internen Komponenten zu schützen.

3.5.1 Funktionen

A Digitaleingänge (DRMs)

Der Wechselrichter kann über eine externe Steuerung ein-/ausgeschaltet werden.

B Einspeisung von Blindleistung in das Netz

Der Wechselrichter ist in der Lage, Blindleistung zu erzeugen und kann diese in das Netz einspeisen. Die Einstellung des Leistungsfaktors (Cos Phi) kann über die serielle RS485-Schnittstelle gesteuert werden.

C Begrenzung der ins Netz eingespeisten Wirkleistung

Der Wechselrichter kann die ins Netz eingespeiste Wirkleistung auf einen gewünschten Wert begrenzen (in Prozent der Nennleistung).

D Leistungsreduzierung bei Überfrequenz im Netz

Wenn die Netzfrequenz höher als der Grenzwert ist, reduziert der Wechselrichter die Ausgangsleistung, was für die Netzstabilität notwendig ist.

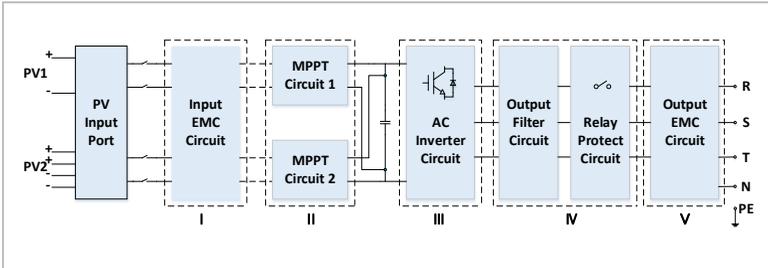
E Datenübertragung

Der Wechselrichter oder eine Gruppe von Wechselrichtern kann über den RS485-Kommunikationsbus oder über WiFi/GPRS fernüberwacht werden.

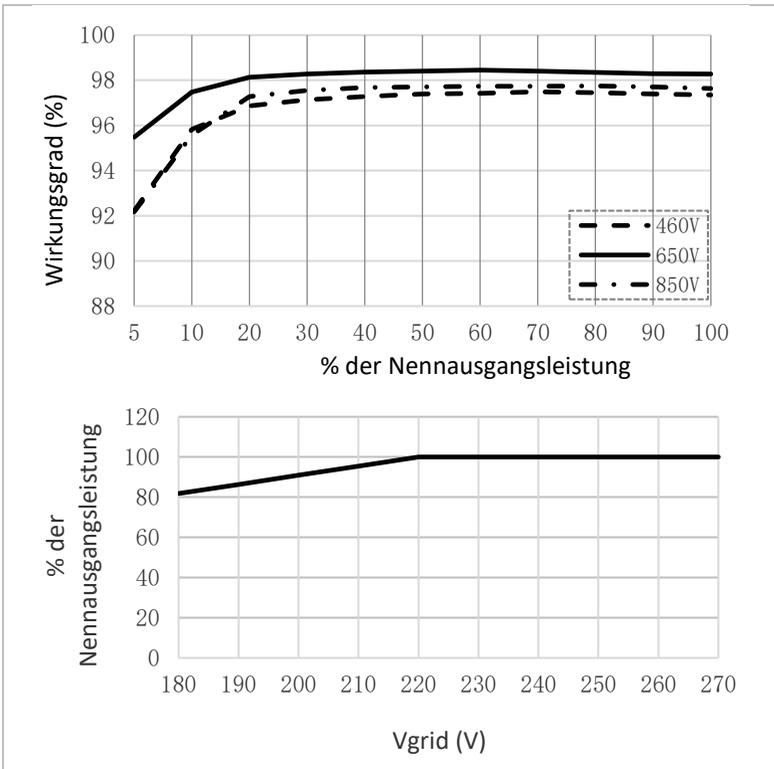
F Software-Update

Das Gerät unterstützt lokale Updates per USB-Stick und Fernupdates über WiFi/GPRS.

3.5.2 Elektrisches Blockschaltbild



3.6 Wirkungsgrad-Kurve



4 Installation

4.1 Installationshinweise

GEFAHR

Brandgefahr

- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT auf brennbarem Material.
- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT in einem Bereich, in dem entflammbares oder explosives Material gelagert wird.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr

- Installieren Sie den Wechselrichter NICHT an Orten, an denen Sie ihn versehentlich berühren könnten. Das Gehäuse und der Kühlkörper können während des Betriebs des Wechselrichters sehr heiß werden.

WICHTIG

Gewicht des Gerätes

- Berücksichtigen Sie das Gewicht des Wechselrichters beim Transport und Bewegen.
- Wählen Sie eine geeignete Montageposition und -Fläche.
- Beauftragen Sie mindestens zwei Personen mit der Installation des Wechselrichters.
- Stellen Sie den Wechselrichter nicht verkehrt herum ab.

4.2 Installationschritte

Die mechanische Installation erfordert folgende Schritte:

1. Wechselrichter vor der Installation prüfen
2. Installation vorbereiten
3. Installationsort bestimmen
4. Wechselrichter transportieren
5. Rückwand montieren
6. Wechselrichter installieren

4.3 Prüfung vor der Installation

4.3.1 Prüfen der äußeren Verpackungsmaterialien

Verpackungsmaterialien und Komponenten können beim Transport beschädigt werden. Prüfen Sie daher die äußeren Verpackungsmaterialien, bevor Sie den Wechselrichter installieren. Prüfen Sie das äußere Verpackungsmaterial auf Beschädigungen, wie z. B. Löcher und Risse. Sollten Sie einen Schaden feststellen, packen Sie den Wechselrichter nicht aus, sondern wenden sich sofort an das Transportunternehmen und/oder den Händler. Es wird empfohlen, das Verpackungsmaterial innerhalb von 24 Stunden vor der Installation des Wechselrichters zu entfernen.

4.3.2 Prüfen des Lieferumfangs

Prüfen Sie nach dem Auspacken des Wechselrichters, ob die Liefergegenstände intakt und vollständig sind. Wenn eine Beschädigung festgestellt wird oder eine Komponente fehlt, wenden Sie sich an den Händler.

Nr.	Bild	Beschreibung	Menge
01		Wechselrichter SOFAR 3 ... 12KTLX-G3	1
02		Wandhalterung	1
03		PV+ Eingangsklemme	2*
04		PV- Eingangsklemme	2*
05		PV+ Metallstift	2*
06		PV- Metallstift	2*
07		Sechskantschrauben M6*80	3
08		M6*12 Sechskantschrauben	3
09		R-Klemme	5
10		COM-Terminal	1
11		Anleitung	1
12		Garantiekarte	1
13		Ausgangskontrolle Bericht	1
14		Garantie-Anmeldeformular	1
15		Wasserdichte AC-Abdeckung	1
16		WiFi-Stick-Logger	1
17		Kreuzschlitzschraube M4*14 (zum Verschließen der wasserdichten Abdeckung)	4

HINWEIS

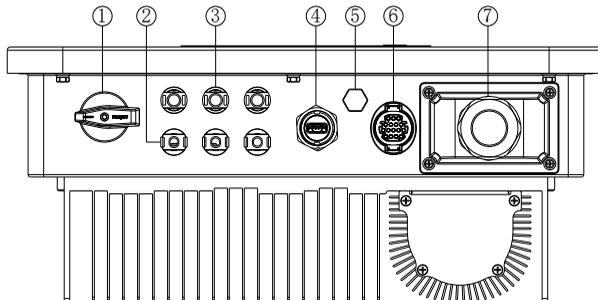
- *Die folgenden Modelle werden mit 3 Stück dieses Teils geliefert: 8.8KTLX-G3-A, 10KTLX-G3-A, 11KTLX-G3-A, 12KTLX-G3

4.4 Anschlüsse

⚠ VORSICHT

Transportschäden

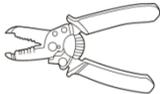
- Bitte überprüfen Sie die Produktverpackung und die Anschlüsse vor der Installation sorgfältig.

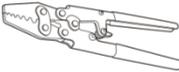
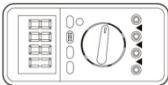
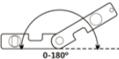


- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ① DC-Schalter | ② PV-Eingangsanschlüsse |
| ③ PV-Eingangsanschlüsse | ④ WiFi/GPRS/Ethernet |
| ⑤ Entlüftungsventil | ⑥ COM-Anschluss (RS485) |
| ⑦ AC-Ausgang | |

4.5 Werkzeuge

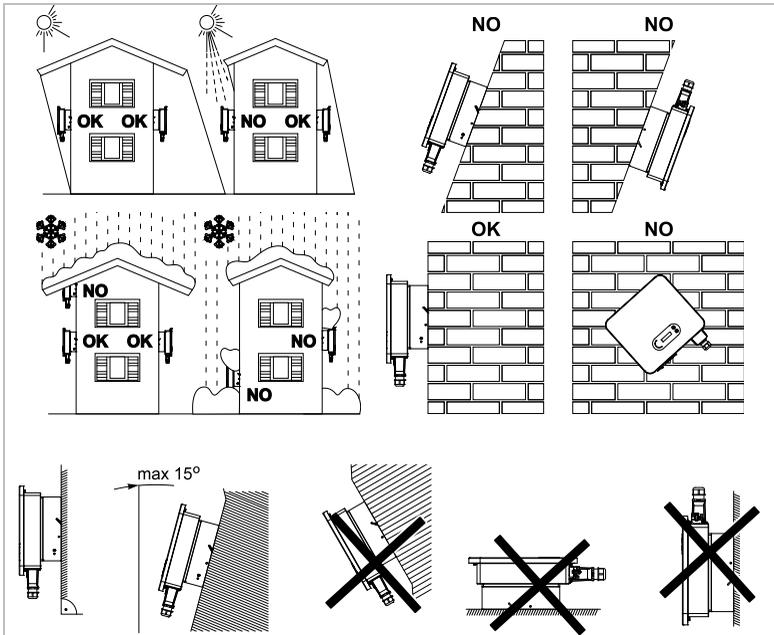
Bereiten Sie die für die Installation und den elektrischen Anschluss erforderlichen Werkzeuge vor.

Nr.	Werkzeug	Modell	Funktion
01		Bohrhammer Empfohlener Bohrer: 80 mm	Zum Bohren von Löchern an der Wand
02		Schraubendreher	Zum Anziehen und Lösen von Schrauben bei der Installation des AC-Kabels; zum Entfernen und Installieren der Schrauben der AC-Klemme
03		Demontage-Werkzeug	Zum Entfernen der PV-Klemme
04		Abisolierzange	Zum Abisolieren von Draht
05		Innensechskantschlüsse I M6	Zum Drehen der Schraube, um die Rückwand mit dem Wechselrichter zu verbinden.

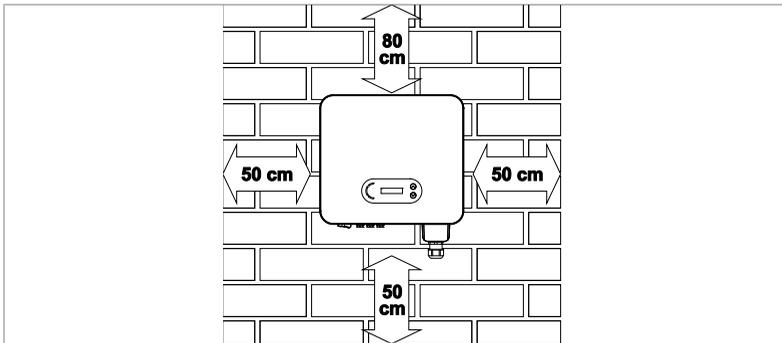
Nr.	Werkzeug	Modell	Funktion
06		Crimpwerkzeug	Zum Crimpen von Stromkabeln
07		Multimeter	Zur Überprüfung der Erdung
08		Marker	Zum Markieren
09		Maßband	Zum Messen von Abständen
10		Wasserwaage	Zum Ausrichten der Wandhalterung
11		ESD-Handschuhe	Für den Installateur
12		Schutzbrille	Für den Installateur
13		Staubschutzmaske	Für den Installateur

4.6 Installationsort

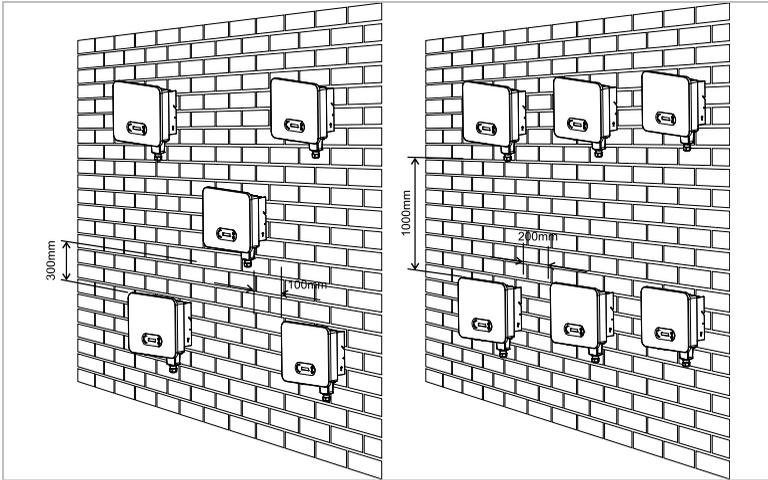
Wählen Sie eine geeignete Position für die Installation des Wechselrichters aus. Beachten Sie dabei die folgenden Anforderungen:



Mindestabstände für einzelne SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichter:

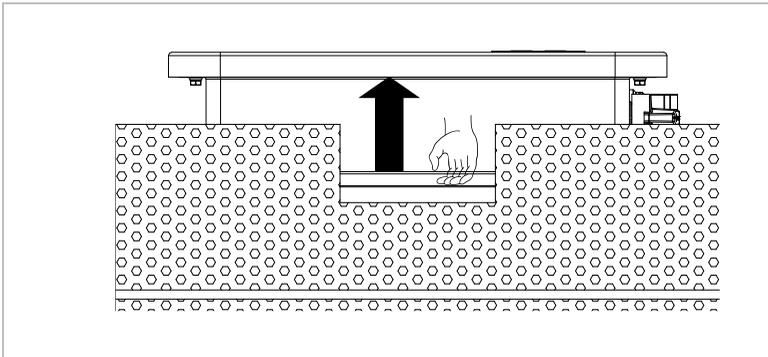


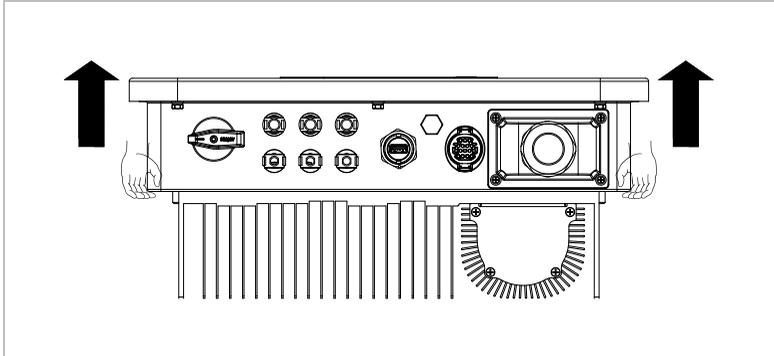
Mindestabstände bei mehreren SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichtern:



4.7 Auspacken des Wechselrichters

1. Öffnen Sie die Verpackung und lassen Sie mindestens zwei Personen den Wechselrichter an beiden Seiten unterfassen.





2. Heben Sie den Wechselrichter aus der Verpackung und bringen Sie ihn in die Installationsposition.

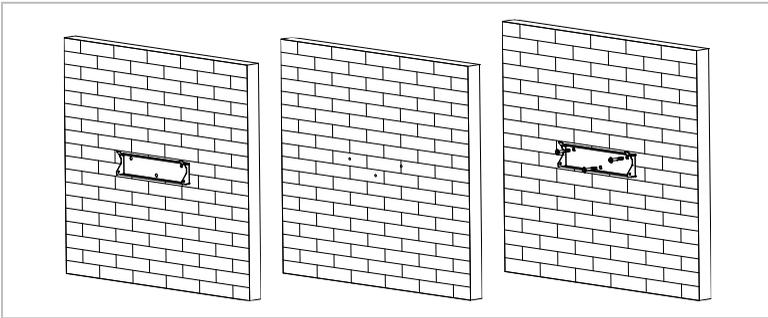
ACHTUNG

Mechanische Schäden

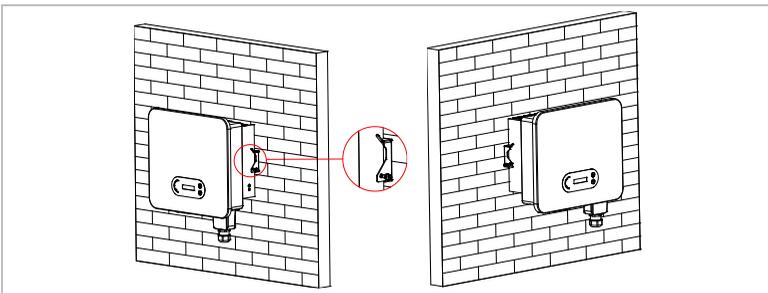
- Um Geräteschäden und Verletzungen zu vermeiden, halten Sie beim Bewegen des Wechselrichters das Gleichgewicht, da dieser schwer ist.
- Stellen Sie den Wechselrichter nicht auf seine Anschlüsse, da diese nicht für das Gewicht des Wechselrichters ausgelegt sind. Stellen Sie den Wechselrichter waagrecht auf den Boden.
- Wenn Sie den Wechselrichter auf den Boden stellen, legen Sie Schaumstoff oder Papier unter den Wechselrichter, um sein Gehäuse zu schützen.

4.8 Installation des Wechselrichters

- 1 Halten Sie die Wandhalterung an den gewünschten Platz und markieren die drei Löcher. Legen Sie die Wandhalterung zur Seite und Bohren die Löcher.
- 2 Befestigen Sie die Rückwand mit den Sechskantschrauben M6 an der Wand.



- 3 Hängen Sie den Wechselrichter in die Wandhalterung ein. Sichern Sie den Wechselrichter mit den Sechskantschrauben M6*80 an der Wandhalterung.



5 Elektrische Anschlüsse

5.1 Sicherheitshinweise

Dieses Thema beschreibt die elektrischen Anschlüsse des Wechselrichters SOFAR 3 ... 12KTLX-G3. Lesen Sie diesen Teil sorgfältig durch, bevor Sie Kabel anschließen.

GEFAHR

Elektrische Spannung an den DC-Anschlüssen

- Vergewissern Sie sich vor der Durchführung des elektrischen Anschlusses, dass der DC-Schalter AUS ist. Da die gespeicherte elektrische Ladung in einem Kondensator verbleibt, nachdem der DC-Schalter ausgeschaltet wurde, ist es notwendig, mindestens 5 Minuten zu warten, bis der Kondensator elektrisch entladen ist.
- PV-Module erzeugen elektrische Energie, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, und können eine Stromschlaggefahr darstellen. Decken Sie daher die PV-Module vor dem Anschluss des DC-Eingangstromkabels mit einem lichtundurchlässigen Tuch ab.

HINWEIS

- Maximale Toleranzspannung ≥ 1100 V

ACHTUNG

Qualifikation

- Die Installation und Wartung des Wechselrichters muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Die angeschlossenen PV-Module müssen der IEC 61730 Klasse A entsprechen.

Modell	ISC PV (maximal)	Maximaler Ausgangsstrom
SOFAR 3.3KTLX-G3	22,5A/22,5A	5 A
SOFAR 4.4KTLX-G3		6,7 A
SOFAR 5KTLX-G3-A		7,6 A
SOFAR 5.5KTLX-G3		8,3 A
SOFAR 6.6KTLX-G3		10 A
SOFAR 8.8KTLX-G3		13,3 A
SOFAR 11KTLX-G3		16,7 A
SOFAR 8.8KTLX-G3-A	22,5 A/45 A	13,3 A
SOFAR 10KTLX-G3-A		15,2 A
SOFAR 11KTLX-G3-A		16,7 A
SOFAR 12KTLX-G3		20 A

5.2 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss wird in folgenden Schritten durchgeführt:

1. PE-Kabel anschließen
2. DC-Eingangskabel anschließen
3. AC-Ausgangsstromkabel anschließen
4. Kommunikationskabel anschließen (optional)

5.3 Anschluss der PE-Kabel

Verbinden Sie den Wechselrichter mit der Potentialausgleichsschiene, indem Sie das Nullleiterkabel (PE) zur Erdung verwenden.

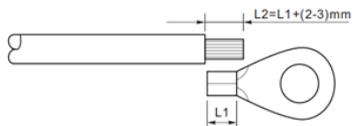
ACHTUNG

Polerdung nicht erlaubt!

- Da der Wechselrichter transformatorlos ist, dürfen der Pluspol und der Minuspol des PV-Generators NICHT geerdet werden. Andernfalls kommt es zum Ausfall des Wechselrichters. In der PV-Anlage müssen nicht sämtliche spannungsführenden Metallteile (z. B. PV-Modulrahmen, PV-Rahmen, PV-Anschlusskasten, Wechselrichtergehäuse) geerdet werden.

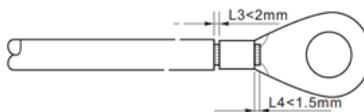
Verfahren

1. Entfernen Sie die Isolierung des Kabels. Für die Verwendung im Freien werden Kabel mit einem Querschnitt von $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ für die Erdung empfohlen.

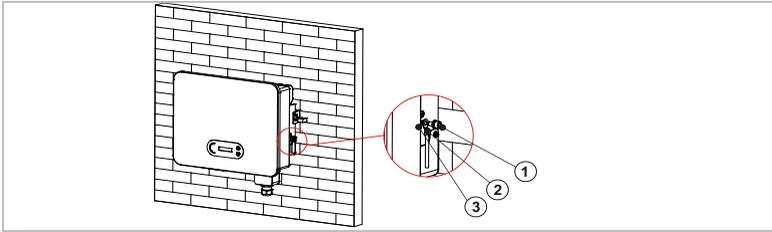


Hinweis: L2 ist 2 bis 3 mm länger als L1

2. Crimpen Sie das Kabel an den Ringkabelschuh. Empfohlene OT-Klemme: OT-M6, Kabelgröße: 6 mm^2 .



3. Installieren Sie den gecrimpten Ringkabelschuh und die Unterlegscheibe mit der Schraube M6 und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 3 Nm mit einem Innensechskantschlüssel an:



① Schraube M6

② Ringkabelschuh

③ Gewindeloch

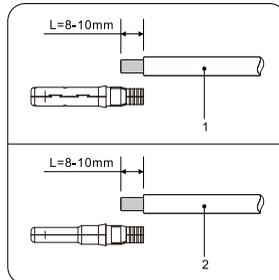
5.4 Anschließen der DC-Kabel

HINWEIS

- Maximale Toleranzspannung ≥ 1100 V
- Cu-Kabel-Querschnitt: 4 ... 6 mm²
- Außendurchmesser des Kabels: 6 ... 9 mm

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die DC-Kabel anzuschließen:

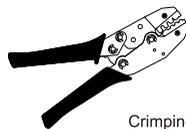
1. Führen Sie das Plus- und das Minus-DC-Kabel in die entsprechenden Kabelverschraubungen ein.



① Plus-DC-Kabel

② Minus-DC-Kabel

2. Verwenden Sie eine Crimpzange, um die DC-Kabel zu crimmen.



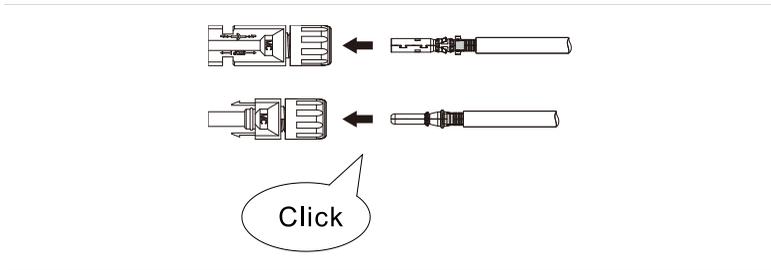
Crimping Tool

VORSICHT

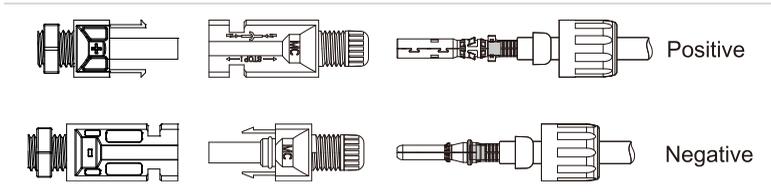
Gefahr durch Verpolung!

- Vergewissern Sie sich vor dem Einstecken in die DC-Anschlüsse der korrekten Polarität!

3. Stecken Sie die gecrimpten DC-Kabel in das entsprechende Steckergehäuse, bis Sie ein „Klick“-Geräusch hören.



4. Überprüfen Sie den Spannungspegel des DC-Eingangs mit einem Multimeter und überprüfen Sie die korrekte Polarität.
5. Schließen Sie den DC-Anschluss an den Wechselrichter an.



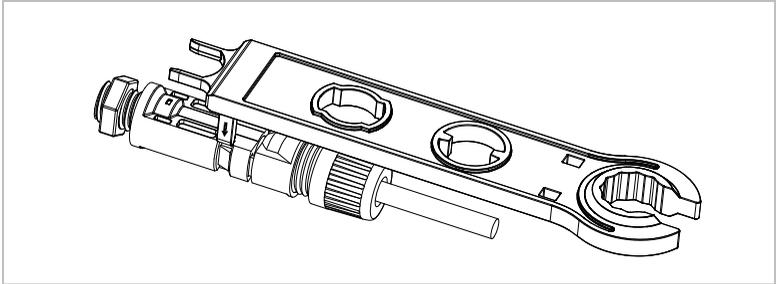
Entfernen der Stecker

⚠ VORSICHT

Gefahr durch DC-Lichtbögen

- Vergewissern Sie sich vor dem Abziehen des Plus- und des Minus-Steckers, dass der DC-Schalter auf OFF steht.

Um den Plus- und Minusanschluss vom Wechselrichter abzuklemmen, stecken Sie einen Abziehschlüssel in die Verriegelung und drücken den Schlüssel mit angemessener Kraft wie in der folgenden Abbildung:



5.5 Anschließen der AC-Kabel

Schließen Sie den Wechselrichter mit AC-Kabeln an den AC-Stromverteiler oder das Stromnetz an.

VORSICHT

AC-Anschluss

- Jeder Wechselrichter muss einen eigenen Leitungsschutzschalter verwenden.
- Schließen Sie keine Verbraucher zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter an!
- Die AC-Trennvorrichtung muss leicht erreichbar sein.

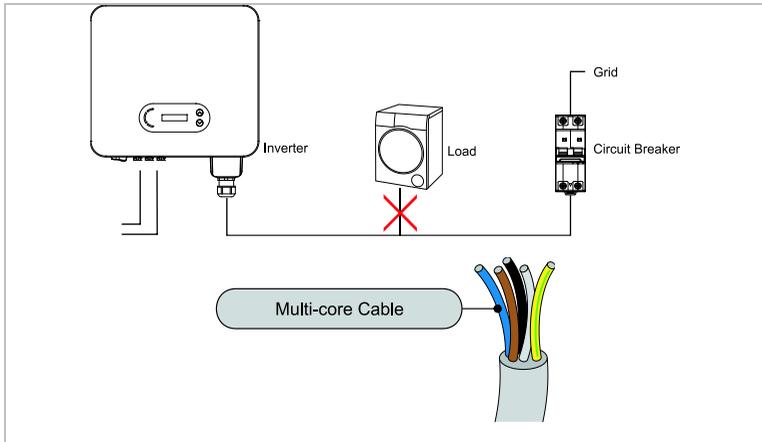
HINWEIS

- Der Wechselrichter SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 verfügt über eine eingebaute AFI (univ. Fehlerstromschutz). Falls ein externer AFI benötigt wird, wird ein Fehlerstromschutzschalter Typ A mit einem Fehlerstrom von 100 mA oder höher empfohlen.
- Beachten Sie die nationalen Vorschriften für die Installation von externen Relais oder Schutzschaltern.

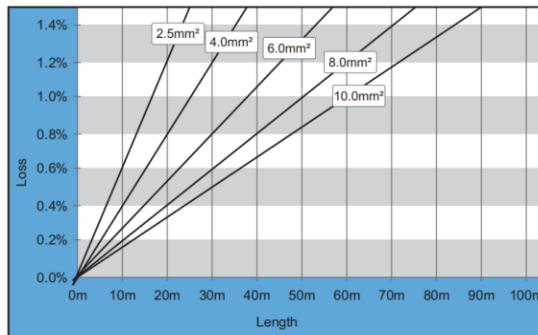
Dimensionierung

Für eine korrekte Installation sollten fünfadrigere Außenkabel verwendet werden. Verwenden Sie flexible Kabel, um die Installation zu erleichtern. In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Spezifikationen für die Kabel aufgeführt.

Modell SOFAR	Cu-Kabelquerschnitt (mm ²)		Mehradriges Außenkabel (mm)	AC- Schutzschalter
	Bereich	Empfohlener Wert		
3.3KTLX-G3	2,0 ... 3,0	2,5	18 ... 25	16 A/230 V/3 P hasen- Fehlerstrom 0,1 A
4.4KTLX-G3				
5KTLX-G3-A	3,0 ... 4,0	3		
5.5KTLX-G3				
6.6KTLX-G3		4		20 A/230 V/3 P hasen- Fehlerstrom 0,1 A
8.8KTLX-G3-A	4,0 ... 6,0	5		25 A/230 V/3 P hasen- Fehlerstrom 0,1 A
8.8KTLX-G3				
10KTLX-G3-A				
11KTLX-G3-A	5,0 ... 7,0	6		32 A/230 V/3 P hasen- Fehlerstrom 0,1 A
11KTLX-G3				
12KTLX-G3				



Das AC-Kabel sollte so dimensioniert sein, dass der Leistungsverlust im AC-Kabel weniger als 1 % der Nennleistung beträgt. Wenn der Widerstand des AC-Kabels zu hoch ist, führt dies zu einem Anstieg der AC-Spannung, was zu einer Trennung des Wechselrichters vom Stromnetz führen kann. Die Beziehung zwischen der Verlustleistung im AC-Kabel und der Kabellänge/dem Kabelquerschnitt ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Die AC-Ausgangsklemme ist mit einem 5-adrigen Hochstrom-Klemmenblock und einer passenden, wasserdichten IP65-Abdeckung ausgestattet.

5.5.1 Anweisungen zur Installation

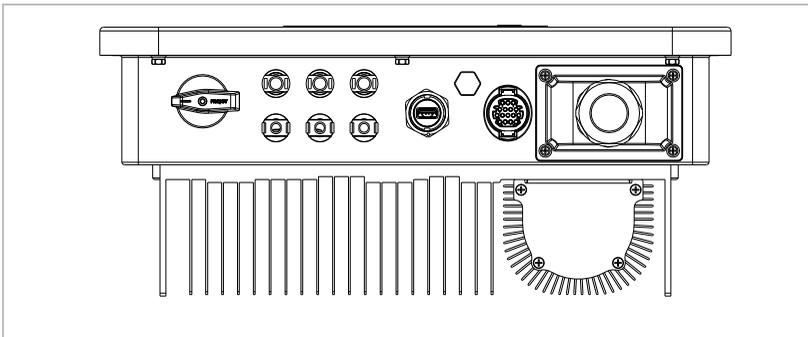
⚠ VORSICHT

Elektrische Spannung

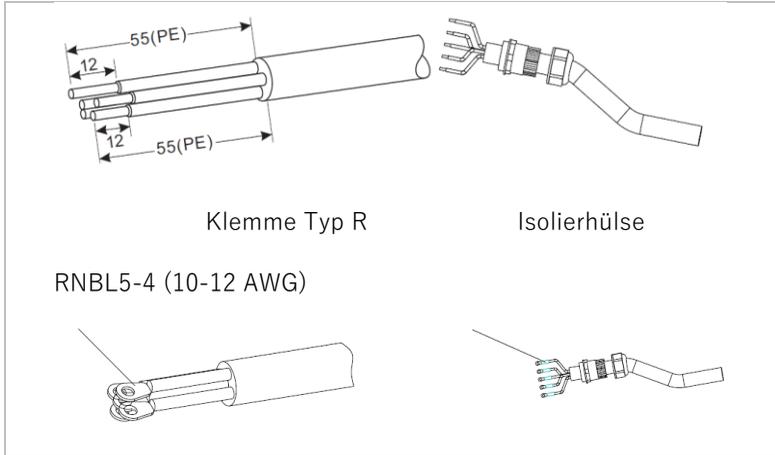
- Vergewissern Sie sich, dass das Netz abgeschaltet ist, bevor Sie den AC-Stecker abziehen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das AC-Kabel anzuschließen:

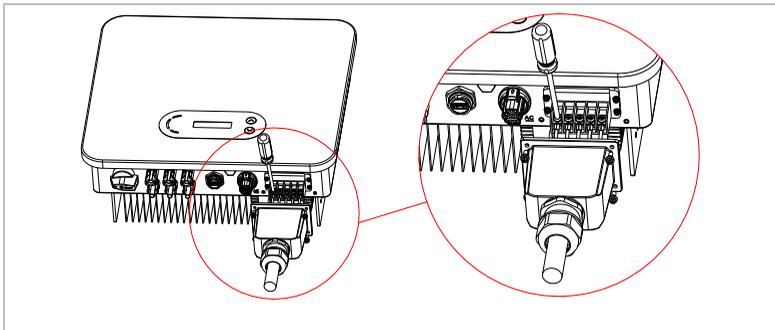
1. Entfernen Sie die wasserdichte Abdeckung mit einem Schraubendreher und nehmen Sie den Stopfen aus der wasserdichten Kabelverschraubung;



2. Wählen Sie das geeignete Kabel aus der obigen Tabelle aus. Entfernen Sie die Isolierung des AC-Ausgangskabels mit einer Abisolierzange gemäß der folgenden Abbildung und führen Sie die Kabel dann durch die Kabelverschraubung.

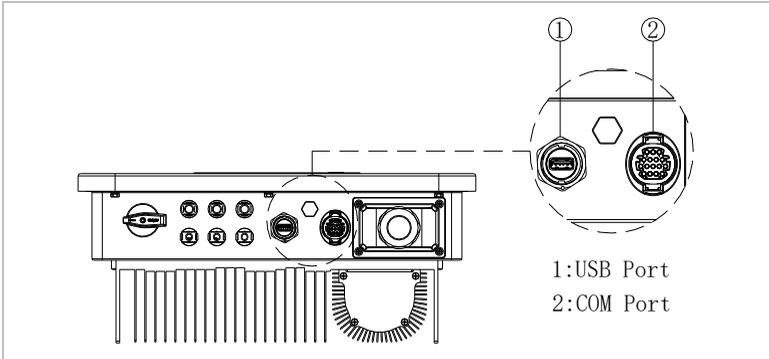


- Schließen Sie die Kabel an die AC-Klemmleiste an und befestigen Sie sie (1 ... 1,6 Nm). Ziehen Sie dann die Sicherungsmuttern der Klemme fest (5 ... 5,5 Nm);



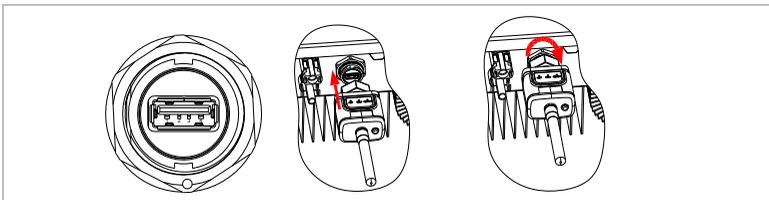
5.6 Kommunikationsanschlüsse

Die SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichter verfügen über einen COM-Anschluss und einen USB-Anschluss.



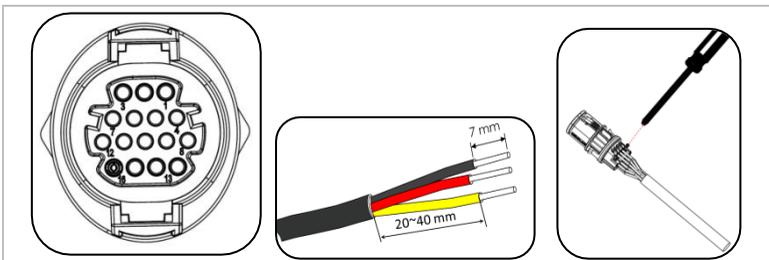
5.6.1 USB-Anschluss

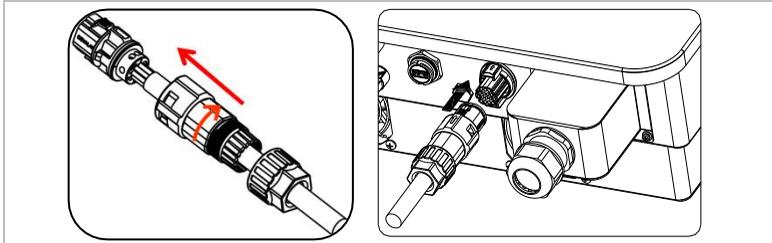
Der USB-Anschluss kann zum Aktualisieren der Softwareversion des Wechselrichters oder zum Anschließen eines WLAN-Sticks oder Ethernet-Kabels verwendet werden.



5.6.2 COM-Anschluss

Die spezifischen PIN-Zuordnungen entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.





HINWEIS

- Es gibt zwei verschiedene Klemmenarten für 16 Adern.
Ausführliche Informationen finden Sie auf dem Produkt.

Funktion	Pin	Definition	Hinweis
Wechselrichterüberwachung und Systemsteuerung	1	RS485 A1-1 Stück	RS485 Signal+
	2	RS485 A1-2	RS485 Signal +
	3	RS485 B1-1	RS485 Signal -
	4	RS485 B1-2	RS485 Signal -
Anschluss für Energiezähler	5	RS485 A2	RS485 Signal +
	6	RS485 B2	RS485 Signal -
Erdung	7	GND.S	Signalmasse
Potentialfreier Kontakt zum elektrischen Schalten	8	DRM0	Fern-Abschaltung
	9	DRM1/5	Potentialfreier Kontakt 1
	10	DRM2/6	Potentialfreier Kontakt 2
	11	DRM3/7	Potentialfreier Kontakt 3
	12	DRM4/8	Potentialfreier Kontakt 4
	13-16	N/V	

5.7 Anlagenüberwachung

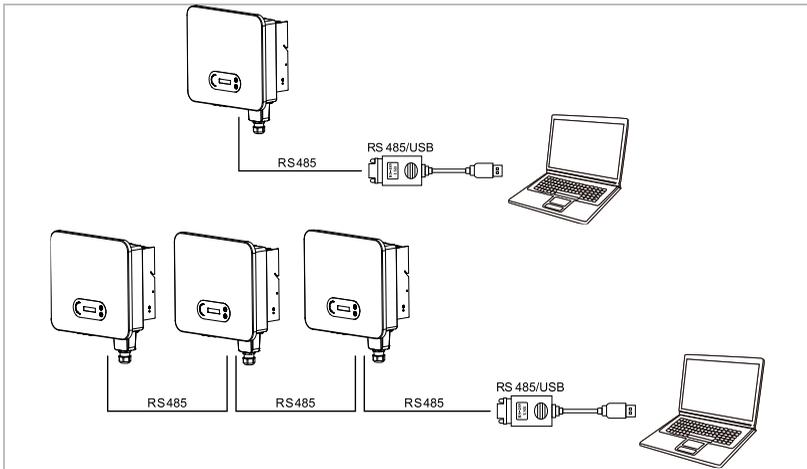
Die SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichter bieten unterschiedliche Kommunikationsmethoden für die Anlagenüberwachung an: RS485 oder WiFi-Stick (Standard), GPRS oder Ethernet Stick (optional).

5.7.1 RS485-Netzwerk

Sie können RS485-Geräte über einen RS485-USB-Adapter an Ihren PC oder einen Datenlogger anschließen.

HINWEIS

- Die RS485 Leitung darf in Summe nicht mehr als 1000 m lang sein.
- Vergeben Sie über das LCD-Display jedem Wechselrichter eine eigene Modbus-Adresse (1 bis 31)

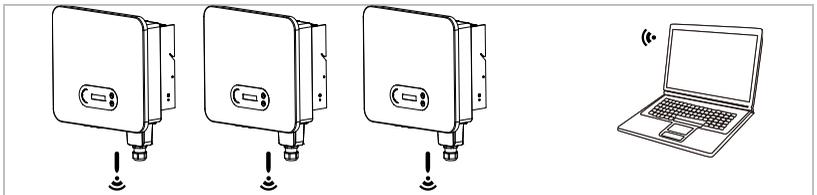


5.7.2 WiFi-, GPRS-, Ethernet-Stick

Wenn Sie einen der Stick-Logger installiert haben, können die Wechselrichter direkt Ihre Betriebs-, Energie und Alarmdaten im Monitoring-Portal SolarMAN hochladen.

HINWEIS

- Um den Stick-Logger zu verwenden, muss der Wechselrichter die Modbus-Adresse 1 haben.



5.7.3 Konfiguration des WiFi-Sticks über den Webbrowser

Vorbereitung: Der WiFi-Stick ist gemäß vorherigem Abschnitt installiert und der SOFAR-Wechselrichter muss in Betrieb sein.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den WiFi-Stick zu konfigurieren:

- 1 Verbinden Sie Ihren PC oder Smartphone mit dem WiFi-Netzwerk des WiFi-Sticks. Der Name dieses WiFi-Netzwerks ist „AP“, gefolgt von der Seriennummer des WiFi-Sticks (siehe Typenschild). Wenn Sie nach einem Passwort gefragt werden, lesen Sie es auf dem Etikett des WiFi-Sticks ab (PWD).
- 2 Öffnen Sie einen Internet-Browser und geben Sie die Adresse **10.10.100.254** ein.

Empfohlene Browser: Internet Explorer 8+, Google Chrome 15+, Firefox 10+

- 3 Geben Sie den Benutzernamen und das Passwort ein, die beide standardmäßig auf **“admin“** eingestellt sind. Die Seite „Status“ wird geöffnet.
- 4 Klicken Sie auf den „Wizard“ um dem WiFi-Stick für den Internet-Zugriff zu konfigurieren.

Ergebnis Der WiFi-Stick beginnt, Daten an SolarMAN zu senden.

Auf der Webseite home.solarmanpv.com melden Sie Ihre Anlage an. Hierzu geben Sie die auf dem Stick-Logger befindliche Seriennummer an.

Installateure nutzen das Portal unter pro.solarmanpv.com

5.7.4 Einrichten des WiFi-Stick mit der App

Um die App herunterzuladen, suchen Sie „SOLARMAN“ im Apple oder Google Play Store, oder nutzen die folgenden QR-Codes:

- **SOLARMAN Smart** (für Endkunden):



- **SOLARMAN Business** (für Installateure):



Konfigurationsschritte

- 1 Nach dem Start der App melden Sie sich als neuer Nutzer an oder geben die aktuellen solarMAN Zugangsdaten ein.
- 2 Legen Sie eine neue Anlage an und hinterlegen die Anlagendaten.
- 3 Scannen Sie den Barcode des Stick-Loggers, um einen Wechselrichter der Anlage zuzuordnen.
- 4 Gehen Sie zur neu angelegten Anlage, um den Stick-Logger zu konfigurieren (Device / Logger)
- 5 Drücken Sie den Taster am WiFi-Stick für 1 Sekunde, um den WPS Mode des Sticks zu aktivieren, damit sich das Smartphone mit dem WiFi-Stick verbinden kann.
- 6 Wählen Sie nun Ihr lokales WiFi-Netzwerk für den Internetzugang und geben Ihr WiFi Passwort an.
- 7 Der WiFi-Stick wird mit den Zugangsdaten konfiguriert.

WiFi-Stick-Status

Die LEDs am WiFi-Stick geben Auskunft über den Status:

LED	Status	Beschreibung
NET:	Kommunikation mit dem Router	Ein: Verbindung zum Server erfolgreich
		Blinkend (1 Sek.): Verbindung zum Router erfolgreich
		Blinkend (0,1 Sek.): WPS Mode aktiv
		Aus: Keine Verbindung zu Router
COM	Kommunikation	Blinkend (1 Sek.): Kommunikation mit

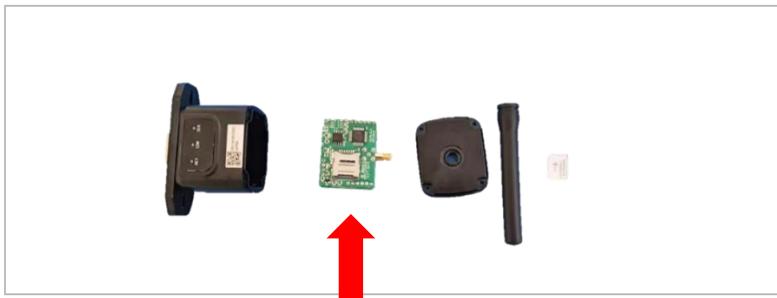
LED	Status	Beschreibung
	mit Wechselrichter	Wechselrichter <hr/> Ein: Logger mit Wechselrichter verbunden <hr/> Aus: Keine Verbindung zum Wechselrichter
READY	Logger-Status	Blinkend (1 Sek.): Normaler Status <hr/> Blinkend (0,1 Sek.): Reset läuft <hr/> Aus: Fehlerzustand

Reset-Taster

Tastendruck	Beschreibung
1 Sek.	WPS Modus
5 Sek.	Neustart
10 Sek.	Zurücksetzen (Reset)

5.7.5 Einrichten des GPRS-Sticks

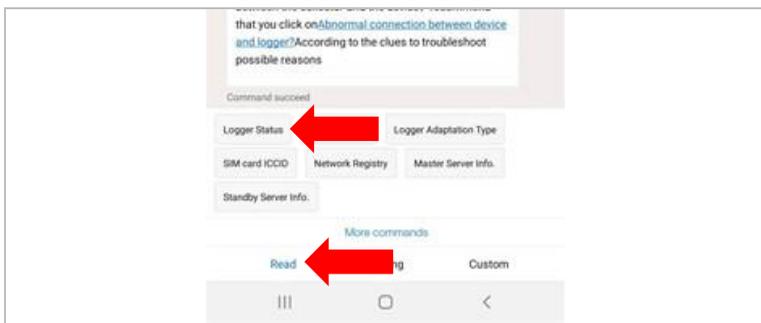
Der GPRS-Stick muss mit einer SIM-Karte ausgestattet werden:



Der GPRS-Stick muss über SOLARMAN Business eingerichtet werden:

Führen Sie folgende Schritte aus:

- 1 Öffnen Sie die App und rufen Sie den Menüpunkt „Bluetooth Tools“ auf.
- 2 Identifizieren Sie den WiFi-Stick anhand der Seriennummer und wählen ihn aus.
- 3 Rufen Sie den Punkt „Custom“ auf.
- 4 Geben Sie den Befehl AP+YZAPN= „APN-Name Ihres Netzbetreibers“ ein
(z. B. für T-Mobile: AP+YZAPN=internet.v6.telekom).
- 5 Zum Überprüfen der Einstellung rufen Sie AP+YZAPN auf.
- 6 Über den Menüpunkt „Logger Status“ und „Read“ können Sie den Status überprüfen. Warten Sie je nach Netzbetreiber einige Minuten, bis die Verbindung aufgebaut und der Status normal ist:



5.7.6 Einrichten des Ethernet-Sticks

Der Ethernet-Stick wird standardmäßig mit DHCP ausgeliefert, sodass er automatisch eine IP-Adresse vom Router bezieht.

Wenn Sie eine feste IP-Adresse einrichten möchten, schließen Sie einen PC an den Ethernet-Stick an und öffnen Sie die Konfigurationsseite über die Webadresse **10.10.100.254**.

6 Inbetriebnahme des Wechselrichters

6.1 Sicherheitsprüfung vor Inbetriebnahme

ACHTUNG

Spannungsbereich prüfen

- Stellen Sie sicher, dass die DC- und AC-Spannungen innerhalb des zulässigen Bereichs des Wechselrichters liegen.

6.2 Starten des Wechselrichters

1. Schalten Sie den DC-Schalter ein.
2. Schalten Sie den AC-Leitungsschutzschalter ein.

Wenn die von der Solaranlage erzeugte DC-Leistung ausreichend ist, startet der Wechselrichter automatisch. Der Bildschirm mit der Anzeige „normal“ zeigt den korrekten Betrieb an.

Wenn der Wechselrichter eine Fehlermeldung anzeigt, finden Sie im Kapitel 8 Hilfe.

HINWEIS

- Unterschiedliche Verteilernetzbetreiber in verschiedenen Ländern haben unterschiedliche Anforderungen an den Netzanschluss von netzgekoppelten PV-Wechselrichtern.
- Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Ländercode entsprechend der Anforderungen der örtlichen Behörden gewählt haben, und wenden Sie sich an einen qualifizierten Elektrotechniker oder an Mitarbeiter des

Netzbetreibers.

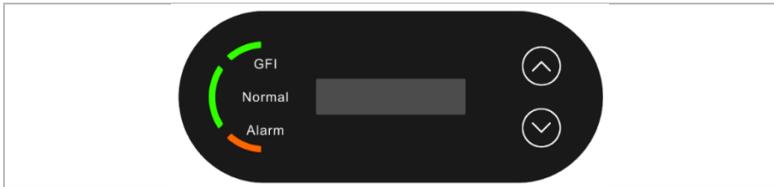
- SOFARSOLAR ist nicht verantwortlich für Folgen, die sich aus einer falschen Auswahl des Ländercodes ergeben.
- Der eingestellte Ländercode beeinflusst die Netzüberwachung des Gerätes. Der Wechselrichter überprüft laufend die eingestellten Grenzwerte und trennt das Gerät ggf. vom Netz.

7 Bedienung des Gerätes

In diesem Kapitel werden das LCD-Display und die LED-Anzeige des SOFAR 3 ... 12KTLX-G3 Wechselrichters vorgestellt.

7.1 Bedien- und Anzeigefeld

7.1.1 Tasten und Anzeigeleuchten



Tasten

Taste	Name	Beschreibung
	Aufwärts	Kurz drücken: Vorherigen Menüpunkt auswählen Langes Drücken: Menü oder aktuelle Benutzeroberfläche verlassen
	Abwärts	Kurz drücken: Nächsten Menüpunkt auswählen Langes Drücken: Eingabetaste

LEDs

Normal (grün) leuchtet: „Normaler“ Zustand

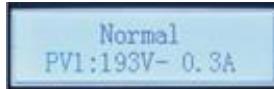
blinkt: „Warten“ oder „Prüfen“ Zustand

Alarm (rot) leuchtet: „Fehler“

GFI (rot) leuchtet: GFCI defekt

7.2 Standard-Anzeige

Dadurch erscheint eine rollierende Anzeige der Gleichspannung/des Gleichstroms (PV1), der Energieerträge (heute/insgesamt), der Netzspannung und des Netzstroms sowie des Status.



7.3 Statusanzeige

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Stati und ihre Bedeutung:

Status	Beschreibung
Wait (Warten)	Die Verbindungskriterien werden überprüft. Die Spannungs- und Frequenzgrenzwerte müssen innerhalb des für eine bestimmte Dauer gemäß dem gewählten Ländercode festgelegten Bereich liegen.
Check (Prüfung)	Der Wechselrichter prüft den Isolationswiderstand, Relais und andere Sicherheitsanforderungen. Außerdem führt er einen Selbsttest durch um sicherzustellen, dass die Software und Hardware des Wechselrichters einwandfrei funktioniert. Wenn ein Fehler oder eine Störung auftritt, geht der Wechselrichter in den Zustand „Fehler“ oder „Permanent“ über.
Normal (Normalzustand)	Wechselrichter geht in den Normalzustand über, er speist Strom in das Netz ein.

Status	Beschreibung
Fault (Fehler)	Der Wechselrichter geht in den Fehlerzustand über, wenn ein Fehler oder eine Störung auftritt.
Permanent (Permanenter Fehler)	Der Wechselrichter ist auf einen nicht behebbaren Fehler gestoßen, beachten Sie die Fehlerbehebungsmaßnahmen im Kapitel 8 oder wenden Sie sich an den SOFARSOLAR-Service.
Comm. error (Kommunikationsfehler)	Die Kommunikation zwischen der Steuerplatine und der Kommunikationsplatine ist gestört.

7.4 Menüstruktur

Drücken Sie lange auf die Taste, um das Hauptmenü aufzurufen.

Hauptmenü

1. Enter Settings (Einstellungen eingeben)	Siehe "Settings"
2. Event List (Ereignisliste)	Siehe „Einstellung Ländercodes“.
3. SystemInfo information (Systeminformationen)	Siehe System-Info Menü
4. Display Time (Uhrzeit anzeigen)	Siehe Display Time (Uhrzeit anzeigen)
5. Software Update (Software-Update)	Siehe Software-Update

“Settings“-Menü

1. Set time (Zeit einstellen)	Stellt die Systemzeit für den
--------------------------------------	-------------------------------

	Wechselrichter ein.
2. Clear energy (Energie löschen)	Löscht den Gesamtenergieertrag des Wechselrichters.
3. Clear events (Ereignisse löschen)	Löscht im Wechselrichter aufgezeichnete alte Ereignisse.
4. Country Code (Ländercode)	Stellt das Land und die Norm ein, das den aktuellen Einsatzbedingungen und Anforderungen entspricht. Vergewissern Sie sich vor dieser Einstellung, dass die Option „Landeinstellung aktivieren“ aktiviert ist.
5. On/off control (Ein/Aus-Steuerung)	Wechselrichter-Lokalsteuerung
6. Set Energy (Energie einstellen)	Legt die Gesamtenergieerzeugung fest.
7. Set Address (Adresse einstellen)	Stellt die Modbus-Adresse ein (wenn Sie mehrere Wechselrichter gleichzeitig überwachen müssen), Standard: 01
8. Set Input Mode (Eingabemodus einstellen)	Es kann entweder der Parallelmodus oder der unabhängige Modus gewählt werden.
9. Set Language (Sprache einstellen)	Stellt die Displaysprache des Wechselrichters ein.
10. MPPT scan (MPPT-Suche)	Mit dieser Funktion kann der Spitzenwert der maximalen Leistung nachgeführt werden.

11. Logic interface (Logik-Schnittstelle)	Aktiviert oder deaktiviert logische Schnittstellen.
12. IV Curve Scan (IV-Kurvenscan)	Mit dieser Funktion kann der Spitzenwert der maximalen Leistung nachgeführt werden.
13. Autotest Fast (Autotest schnell)	
14. Autotest STD (Autotest Standard)	

HINWEIS

- Die Autotest-Funktion ist nur in Italien anwendbar. Bitte wenden Sie sich an SOFARSOLAR, um die genauen Schritte zu erfahren.

Passwort

Einige Einstellungen erfordern die Eingabe eines Passworts (das Standardpasswort ist 0001). Zur Eingabe des Passworts drücken Sie kurz, um die Ziffer zu ändern und drücken Sie lange, um die aktuelle Ziffer zu bestätigen.

Ereignisliste-Menü

Die Ereignisliste wird verwendet, um die Echtzeit-Ereignisaufzeichnungen anzuzeigen, einschließlich der Gesamtzahl der Ereignisse und jeder spezifischen ID-Nr. und Ereigniszeit. Die neuesten Ereignisse werden oben aufgeführt.

2. Ereignisliste

1. Aktuelles Ereignis	2. Ereignisverlauf
Störungsinformationen	001 ID04 06150825

(Anzeige der Ereignis-
Sequenznummer, der Ereignis-ID-
Nummer und der Ereignis-
Eintrittszeit)

System-Info Menü

1. Inverter Type (Wechselrichtertyp)

2. Serial Number (Seriennummer)

3. Soft version (Software-Version)

4. Hard version (Hardware-Version)

5. Country (Land)

6. Modbus Address (Modbus-Adresse)

7. Input Mode (Eingangsmodus)

Display Time (Uhrzeit anzeigen)

Zeigt die aktuelle Systemzeit.

Software-Update

Der Benutzer kann die Software per USB-Flash Laufwerk aktualisieren. SOFARSOLAR stellt das Firmware-Update bereit, wenn dies erforderlich ist.

7.5 Software-Update

1. Schalten Sie den DC- und AC-Schalter aus und entfernen Sie dann die Kommunikationsabdeckung. Wenn eine RS485-Leitung angeschlossen wurde, achten Sie darauf, die Mutter zu lösen. Stellen Sie sicher, dass die Kommunikationsleitung nicht unter

- Spannung steht. Entfernen Sie die Abdeckung, um zu vermeiden, dass sich der angeschlossene Kommunikationsstecker lockert.
2. Stecken Sie den USB-Stick in den Computer.
 3. SOFARSOLAR sendet das Firmware-Update an den Benutzer.
 4. Entzippen Sie die Datei und legen Sie die Originaldatei auf einen USB-Stick. Achtung: Die Firmwareupdate-Datei muss sich in dem Unterordner „firmware“ befinden!
 5. Stecken Sie das USB-Flash-Laufwerk in die USB-Schnittstelle des Wechselrichters.
 6. Schalten Sie den DC-Schalter ein und gehen Sie zum Menüpunkt „5. Software-Update“ am LCD-Display.
 7. Geben Sie das Passwort ein (Das Standard-Passwort ist 0715).
 8. Das System aktualisiert nacheinander die Prozessoren Haupt-DSP, Neben-DSP und ARM. Achten Sie auf die Anzeigen.
 9. Fall eine Fehlermeldung erscheint, schalten Sie den DC-Schalter aus und warten, bis der LCD-Bildschirm erlischt. Schalten Sie dann den DC-Schalter wieder ein und fahren Sie mit der Aktualisierung ab Schritt 5 fort.
 10. Nachdem das Update abgeschlossen ist, schalten Sie den DC-Schalter aus und warten, bis der LCD-Bildschirm erlischt.
 11. Stellen Sie die Kommunikationsverbindung wieder wasserdicht her.
 12. Schalten Sie den DC- und AC-Leistungsschalter wieder ein.
 13. Sie können die aktuelle Softwareversion unter Punkt „3. Software-Version“ des SystemInfo-Menüs überprüfen.

8 Fehlersuche und -behebung

8.1 Fehlersuche

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Schritte zur Behebung möglicher Probleme mit dem Wechselrichter.

Befolgen Sie folgende Schritte zur Fehlersuche:

- Überprüfen Sie die auf dem Bildschirm des Wechselrichters angezeigten Warnungen, Fehlermeldungen oder Fehlercodes.

Wenn auf dem Bildschirm keine Fehlerinformationen angezeigt werden, prüfen Sie, ob die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Ist der Wechselrichter an einem sauberen, trockenen Ort mit guter Belüftung montiert?
- Ist der DC-Schalter auf ON gestellt?
- Sind die Kabel ausreichend dimensioniert und kurz genug?
- Sind die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse und die Verdrahtung in gutem Zustand?
- Sind die Konfigurationseinstellungen für die jeweilige Installation korrekt?
- Sind das Anzeigefeld und die Kommunikationskabel richtig angeschlossen und unbeschädigt?

Befolgen Sie die folgenden Schritte, um aufgezeichnete Probleme anzuzeigen: Drücken Sie lange auf die Taste, um das Hauptmenü der Standardschnittstelle aufzurufen. Wählen Sie „2. Ereignisliste“ und drücken Sie dann lange die Taste, um die Ereignisliste aufzurufen.

Erdschlussalarm

Dieser Wechselrichter erfüllt die IEC 62109-2 Klausel 13.9 für die Erdschlussüberwachung.

Wenn ein Erdschlussalarm auftritt, wird der Fehler auf dem LCD-Bildschirm angezeigt, das rote Licht leuchtet, und der Fehler kann in der Fehlerhistorie gefunden werden.

HINWEIS

- Bei Geräten, die mit einem Stick-Logger ausgestattet sind, können die Alarminformationen auf dem Monitoring-Portal eingesehen und über die Smartphone App empfangen werden.

8.2 Fehlerliste

ID	Name	Beschreibung	Lösung
01	GridOVP	Die Spannung des Stromnetzes ist zu hoch.	Wenn der Alarm gelegentlich auftritt, kann dies am Stromnetz liegen. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den normalen Betriebszustand zurück, wenn das Stromnetz wieder normal ist.
02	GridUVP	Die Spannung des Stromnetzes ist zu niedrig.	Wenn der Alarm häufig auftritt, prüfen Sie, ob die Netzspannung/-frequenz im zulässigen Bereich liegt. Trifft das zu, prüfen Sie den AC-Leitungsschutzschalter und die AC-Verkabelung des Wechselrichters.
03	GridOFP	Die Netzfrequenz ist zu hoch.	Tritt der Alarm wiederholt auf, wenden Sie sich an den technischen Support, um die Spannungs- und Frequenzgrenzen anzupassen, nachdem Sie die Genehmigung des örtlichen Stromnetzbetreibers eingeholt haben.
04	GridUFP	Die Netzfrequenz ist zu niedrig.	
05	PVUVP	Die Eingangsspannung ist zu niedrig.	Prüfen Sie, ob zu wenige PV-Module in Reihe geschaltet sind und korrigieren Sie dies gegebenenfalls. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den normalen Betriebszustand zurück.
06	Vlvrtlow	LVRT-Funktion ist gestört.	Prüfen Sie, ob die Netzspannung stark schwankt.
07	Vovrthigh	OVRT-Funktion ist gestört.	

ID	Name	Beschreibung	Lösung
09	PVOVP	Die Eingangsspannung ist zu hoch.	Prüfen Sie, ob zu viele PV-Module in Reihe geschaltet sind und korrigieren Sie es gegebenenfalls. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den normalen Betriebszustand zurück.
10	IpvUnbalance	Eingangsstrom ist nicht symmetrisch.	Überprüfen Sie die Einstellung des MPPT-Eingangsmodus (Parallelmodus/unabhängiger Modus) des Wechselrichters und korrigieren diese gegebenenfalls.
11	PvConfigSet Wrong	Falscher MPPT-Modus	
12	GFCIFault	Erdungsfehler	Wenn der Fehler nur gelegentlich auftritt, kann dies an externen Faktoren liegen. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den normalen Betriebszustand zurück. Wenn der Fehler häufig auftritt und lange andauert, prüfen Sie, ob der Isolationswiderstand zwischen dem PV-Generator und der Erde (Masse) zu niedrig ist, und prüfen Sie die Isolation der PV-Kabel.
14	HwBoostOCP	Der Eingangsstrom ist zu hoch und hat den Hardwareerschutz ausgelöst.	Prüfen Sie, ob der Eingangsstrom höher ist als der maximal zulässige Eingangsstrom des Wechselrichters. Prüfen Sie die Eingangsverkabelung. Wenn beides korrekt ist, wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
15	HwAcOCP	Der Netzstrom ist zu hoch	ID15-ID24 sind interne Fehler des

ID	Name	Beschreibung	Lösung
		und hat den Hardwareschutz ausgelöst.	Wechselrichters. Schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
16	AcRmsOCP	Der Netzstrom ist zu hoch.	
17	HwADFaultIGrid	Netzstrom-Messfehler	
18	HwADFaultDCI	DC-Strom-Messfehler	
19	HwADFaultVGrid(DC)	Netzspannungs-Messfehler	
20	GFCIDeviceFault	GFCI-Messfehler	
21	MChip_Fault	Master-Chip-Fehler	
22	HwAuxPowerFault	Hilfsspannungs-Fehler	
23	BusVoltZeroFault	Busspannungs-Messfehler	
24	IacRmsUnbalance	Der Ausgangsstrom ist nicht ausgeglichen.	
25	BusUVP	Die DC-Busspannung ist zu niedrig.	Wenn die Konfiguration des PV-Generators korrekt ist (kein ID05-Fehler), liegt die mögliche Ursache in einer zu geringen Sonneneinstrahlung. Der Wechselrichter kehrt automatisch in den normalen Betriebszustand zurück, nachdem die Sonneneinstrahlung wieder normal

ID	Name	Beschreibung	Lösung
			ist.
26	BusOVP	Die Busspannung ist zu hoch.	ID26-ID27 sind interne Fehler des Wechselrichters. Schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
27	VbusUnbalan	Die Busspannung ist nicht ausgeglichen.	Überprüfen Sie die Einstellung des MPPT Eingangsmodus (Parallelmodus/unabhängiger Modus) des Wechselrichters und korrigieren diese gegebenenfalls.
28	DciOCP	Der DC-Strom ist zu hoch.	Interne Fehler des Wechselrichters, schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten, schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
29	SwOCPIstan	Der Netzstrom ist zu hoch.	Prüfen Sie, ob der Eingangsstrom höher ist als der maximal zulässige Eingangsstrom des Wechselrichters, dann prüfen Sie die Eingangsverkabelung. Wenn beides korrekt ist, wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
30	SwBOCPIstant	Der Eingangsstrom ist zu hoch.	Prüfen Sie, ob die Leistung außerhalb des Bereichs liegt. Trifft
33	Overload	Reflux Überlast Timeout	

ID	Name	Beschreibung	Lösung
			das zu, stellen Sie die Leistung auf den richtigen Bereich ein.
49	ConsistentFault_VGrid	Der Abtastwert der Netzspannung zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	
50	ConsistentFault_FGrid	Der Netzfrequenz-Abtastwert zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	
51	ConsistentFault_DC	Der DCI-Abtastwert zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	ID49-ID55 sind interne Fehler des Wechselrichters. Schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
52	ConsistentFault_GFCL	Der GFCL-Abtastwert zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist nicht konsistent.	
53	SpiCommLoss	Die SPI-Kommunikation zwischen dem Master-DSP und dem Slave-DSP ist fehlerhaft.	
54	SciCommLoss	Die SCI-Kommunikation zwischen der Steuerkarte und der Kommunikationskarte ist fehlerhaft.	

ID	Name	Beschreibung	Lösung
55	RelayTestFail	Netzrelais-Fehler	
56	PvIsoFault	Der Isolationswiderstand ist zu gering.	Prüfen Sie den Isolationswiderstand zwischen PV-Generator und Erde (Masse), beheben Sie bei einem Kurzschluss den Fehler.
57	OverTempFault_Inv	Die Temperatur des Wechselrichters ist zu hoch.	Stellen Sie sicher, dass die Einbaulage und die Einbaumethode den Anforderungen entsprechen.
58	OverTempFault_Boost	Die DC/DC Booster-Temperatur ist zu hoch.	Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur am Installationsort den oberen Grenzwert überschreitet. Trifft das zu, verbessern Sie die Belüftung, um die Temperatur zu senken.
59	OverTempFault_Env	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	
65	UnrecoverHardwareAcOCP	Der Netzstrom ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Hardwarefehler verursacht	ID65-ID70 sind interne Fehler des Wechselrichters, schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
66	UnrecoverBusOverVoltage	Die Busspannung ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
67	UnrecoverLoadRmsUnbalance	Der Netzstrom ist unsymmetrisch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
68	UnrecoverInputVoltageUnbalance	Der Eingangsstrom ist unsymmetrisch und hat einen nicht behebbaren	

ID	Name	Beschreibung	Lösung
		Fehler verursacht.	
69	UnrecoverVbusUnbalance	Die Busspannung ist unsymmetrisch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
70	UnrecoverOCPIinstant	Der Netzstrom ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	
71	UnrecoverPvConfigSetWrong	Falscher Eingangsmodus	Überprüfen Sie die Einstellung des MPPT Eingangsmodus (Parallelmodus/unabhängiger Modus) des Wechselrichters und korrigieren diese gegebenenfalls.
74	UnrecoverIPVInstant	Der Eingangsstrom ist zu hoch und hat einen nicht behebbaren Fehler verursacht.	ID74-ID77 sind interne Fehler des Wechselrichters, schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
75	UnrecoverWRITEEEPROM	Das EEPROM ist nicht wiederherstellbar.	
76	UnrecoverREADEEPROM	Das EEPROM ist nicht wiederherstellbar.	
77	UnrecoverRelayFail	Das Netzrelais hat einen Dauerfehler.	
81	OverTempDerating	Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer zu hohen Temperatur gedrosselt.	Stellen Sie sicher, dass die Installationsposition und die Installationsmethode den Anforderungen dieses Benutzerhandbuchs entsprechen.

ID	Name	Beschreibung	Lösung
			Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur des Installationsortes den oberen Grenzwert überschreitet. Trifft das zu, verbessern Sie die Belüftung, um die Temperatur zu senken.
82	OverFreqDerating	Der Wechselrichter hat sich aufgrund einer zu hohen Netzfrequenz gedrosselt.	Der Wechselrichter reduziert automatisch die Ausgangsleistung, wenn die Frequenz des elektrischen Netzes zu hoch ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzfrequenz innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
83	RemoteDerating	Der Wechselrichter hat sich durch die Fernsteuerung gedrosselt.	Der Wechselrichter zeichnet ID83 auf, wenn eine Fernleistungsreduzierung durchgeführt wird. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Fernsteuerungseingangs- und -ausgangssignalanschlusses auf der Kommunikationsplatine
84	RemoteOff	Der Wechselrichter wurde durch die Fernsteuerung abgeschaltet.	Der Wechselrichter zeichnet ID84 im Falle einer Fernabschaltung auf. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Fernsteuerungseingangs- und -ausgangssignalanschlusses auf der Kommunikationsplatine
85	UnderFrequencyDerating	Wechselrichter hat sich wegen niedriger Netzfrequenz gedrosselt.	Der Wechselrichter reduziert automatisch die Ausgangsleistung, wenn die Frequenz des elektrischen Netzes zu niedrig ist.

ID	Name	Beschreibung	Lösung
			Vergewissern Sie sich, dass die Netzfrequenz innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
89	UnderFreqUp Power	Unterfrequenz	Vergewissern Sie sich, dass die Netzfrequenz innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
93	Lightning protection alarm	Überspannungsschutz hat ausgelöst.	Überprüfen Sie, ob das Gerät beschädigt ist, und wenden Sie sich an den Techniker, um Hilfe zu erhalten.
94	Softwareversionisnotconsistent	Die Software in der Steuerplatine und in der Kommunikationsplatine ist nicht konsistent.	Wenden Sie sich an den technischen Support, um die Software zu aktualisieren.
95	CommunicationonboardEEPROMfault	Das EEPROM der Kommunikationskarte ist fehlerhaft.	ID95 ... ID96 sind interne Fehler des Wechselrichters. Schalten Sie den DC-Schalter AUS, warten Sie 5 Minuten und schalten Sie dann den DC-Schalter EIN. Prüfen Sie, ob der Fehler behoben ist. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an den technischen Support.
96	RTCClockchip anomaly	RTC-Uhr-Chip ist fehlerhaft.	
97	Invalid Country	Das Land ist ungültig.	Überprüfen Sie die Ländereinstellung und korrigieren diese gegebenenfalls.
98	SDfault	Die SD-Karte ist defekt.	Bitte tauschen Sie die SD-Karte aus.

8.3 **Wartung**

Wechselrichter benötigen im Allgemeinen keine tägliche oder routinemäßige Wartung. Vergewissern Sie sich vor der Reinigung, dass der DC-Schalter und der AC-Leistungsschalter zwischen Wechselrichter und Stromnetz ausgeschaltet sind. Warten Sie vor der Reinigung mindestens 5 Minuten.

8.3.1 **Wechselrichter-Reinigung**

Reinigen Sie den Wechselrichter mit einem Luftgebläse, einem trockenen und weichen Tuch oder einem weichen Borstenpinsel. Reinigen Sie den Wechselrichter NICHT mit Wasser, ätzenden Chemikalien, Reinigungsmitteln usw.

8.3.2 **Reinigung des Kühlkörpers**

Achten Sie für einen langfristig ordnungsgemäßen Betrieb der Wechselrichter darauf, dass um den Kühlkörper herum genügend Platz für die Belüftung vorhanden ist. Überprüfen Sie den Kühlkörper auf Verstopfungen (Staub, Schnee usw.) und reinigen Sie diese, falls vorhanden. Bitte reinigen Sie den Kühlkörper mit einem Luftgebläse, einem trockenen und weichen Tuch oder einem weichen Borstenpinsel. Reinigen Sie den Kühlkörper NICHT mit Wasser, ätzenden Chemikalien, Reinigungsmitteln usw.

9 Technische Daten

Datenblatt	3.3KTLX-G3	4.4KTLX-G3	5.5KTLX-G3	6.6KTLX-G3	8.8KTLX-G3	11KTLX-G3	12KTLX-G3
Eingang (DC)							
Empfohlene Max. PV-Eingangsleistung (Wp)	4500	6000	7500	9000	12000	15000	18000
Max. DC-Leistung pro MPPT (W)	4500	6000		7500		7500	7500/15000
Anzahl MPP-Tracker	2						
Anzahl der DC-Eingänge	1 / 1					1 / 1	1 / 2
Max. Eingangsspannung (V)	1100						
Anlaufspannung (V)	160						
Nenneingangsspannung (V)	650						
MPPT-Betriebsspannungsbereich (V)	140-1000						
MPPT-Spannungsbereich bei voller Leistung (V)	160-850	190-850	240-850	290-850	380-850	420-850	460-850
Max. Eingangsstrom MPPT (A)	15 / 15					15 / 15	30 / 15
Max. Eingangskurzschlussstrom pro MPPT (A)	22.5 / 22.5					22.5 / 22.5	45 / 22.5
Ausgang (AC)							
Nennleistung (W)	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000
Max. AC-Leistung (VA)	3300	4400	5500	6600	8800	11000	13200
Max. Ausgangsstrom (A)	5	6.7	8.3	10	13.3	16.7	20
Nenn-Netzspannung	3 / N / PE, 230 V / 400 Vac						
Netzspannungsbereich	310 - 480 Vac (entsprechend der lokalen Norm)						
Nenn-Netzfrequenz	50 Hz / 60 Hz						
Netzfrequenzbereich	45-55 Hz / 55-65 Hz (entsprechend der lokalen Norm)						

Wirkleistung einstellbarer Bereich	0...100%	
THDi	< 3%	
Leistungsfaktor	1 Standard (einstellbar +/-0.8)	
Leistung		
Max. Wirkungsgrad	98.40%	98.50%
Europäischer Gewicht (kg)eter Wirkungsgrad	97.50%	98.00%
Schutzfunktionen		
DC-Verpolungsschutz	Ja	
Anti-Islanding-Schutz	Ja	
Ableitstromschutz	Ja	
Erdschlussüberwachung	Ja	
PV-String-Fehlerüberwachung	Ja	
Null-Einspeisung Funktion	Ja	
DC-Schalter	Ja	
Eingang / Ausgang Überspannungsschutz	PV: Typ II Standard, AC: Typ II Standard	
Kommunikation		
Standard-Kommunikationsmodus	RS485 / WiFi / Bluetooth, optional: Ethernet	
Allgemeine Daten		
Umgebungstemperaturbereich	-30°C...+60°C	
Eigenverbrauch bei Nacht	< 1 W	
Topologie	Transformatorlos	
Schutzart	IP65	
Zulässiger Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	0...100%	
Max. Betriebshöhe	4000 m	
Geräuschentwicklung	< 40 dB	

Gewicht (kg)	17 kg	18 kg
Kühlung	Natürlich	
Abmessungen (mm)	430*385*182	
Anzeige	LCD, App über Bluetooth	
Garantie	10 Jahre, optional: bis 20 Jahre	
Standard		
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12	
Sicherheitsstandards	IEC 62109-1 / 2, IEC62116, IEC 61727, IEC61683, IEC 60068 (1, 2, 14, 30)	
Netz-Standards	VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21 / CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN 50549, G98 / G99, EN 50530	



Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
11/F, Gaoxinqi Technology Building,
District 67, XingDong Community, XinAn Street,
Bao'An District, Shenzhen, China

SOFARSOLAR GmbH
Krämerstrasse 20
72764 Reutlingen
Deutschland

E-Mail: service@sofarsolar.com

Web: www.sofarsolar.com