Betriebsanleitung

SUNNY TRIPOWER X 25

STP 12-50 / STP 15-50 / STP 20-50 / STP 25-50

DEUTSCH

STPxx-50-BE-de-14 | Version 1.4

Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Kein Teil dieses Dokuments darf vervielfältigt, in einem Datenabrufsystem gespeichert oder in einer anderen Art und Weise (elektronisch, mechanisch durch Fotokopie oder Aufzeichnung) ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von SMA Solar Technology AG übertragen werden. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Solar Technology AG gewährt keine Zusicherungen oder Garantien, ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich jeglicher Dokumentation oder darin beschriebener Software und Zubehör. Dazu gehören unter anderem (aber ohne Beschränkung darauf) implizite Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Allen diesbezüglichen Zusicherungen oder Garantien wird hiermit ausdrücklich widersprochen. SMA Solar Technology AG und deren Fachhändler haften unter keinen Umständen für etwaige direkte oder indirekte, zufällige Folgeverluste oder Schäden.

Der oben genannte Ausschluss von impliziten Gewährleistungen kann nicht in allen Fällen angewendet werden.

Passwörter, die von diesem SMA Produkt verwaltet werden, werden immer verschlüsselt gespeichert.

Änderungen an Spezifikationen bleiben vorbehalten. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, dieses Dokument mit größter Sorgfalt zu erstellen und auf dem neusten Stand zu halten. Leser werden jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich SMA Solar Technology AG das Recht vorbehält, ohne Vorankündigung bzw. gemäß den entsprechenden Bestimmungen des bestehenden Liefervertrags Änderungen an diesen Spezifikationen durchzuführen, die sie im Hinblick auf Produktverbesserungen und Nutzungserfahrungen für angemessen hält. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für etwaige indirekte, zufällige oder Folgeverluste oder Schäden, die durch das Vertrauen auf das vorliegende Material entstanden sind, unter anderem durch Weglassen von Informationen, Tippfehler, Rechenfehler oder Fehler in der Struktur des vorliegenden Dokuments.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen.

Software-Lizenzen

Die Lizenzen für die eingesetzten Software-Module (Open Source) können Sie auf der Benutzeroberfläche des Produkts aufrufen.

Warenzeichen

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

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

Stand: Dienstag, 30. September 2025

Copyright © 2025 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument ... 7
1.1 Gültigkeitsbereich ... 7
1.2 Zielgruppe ... 7
1.3 Inhalt und Struktur des Dokuments ... 7
1.4 Warnhinweisstufen ... 7
1.5 Symbole im Dokument ... 8
1.6 Auszeichnungen im Dokument ... 8
1.7 Benennungen im Dokument ... 8
1.8 Weiterführende Informationen ... 8

2 Sicherheit ... 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 10
2.2 Wichtige Sicherheitshinweise ... 11

3 Lieferumfang ... 16

4 Produktübersicht ... 18
4.1 Gerätefunktion ... 18
4.2 Systemübersicht ... 18
4.2.1 Sunny Tripower X 25 als System Manager ... 18
4.2.2 Sunny Tripower X 25 mit Sunny Home Manager ... 19
4.2.3 Sunny Tripower X 25 mit SMA Data Manager als System Manager ... 19
4.3 Produktbeschreibung ... 20
4.4 Symbole am Produkt ... 20
4.5 Schnittstellen und Funktionen ... 22
4.5.1 Benutzeroberfläche ... 22
4.5.2 Device Key (DEV KEY) ... 22
4.5.3 Diagnosefunktion ... 22
4.5.4 Digitale Eingänge ... 22
4.5.5 Integrated Plant Control ... 23
4.5.6 Modbus ... 23
4.5.7 Multifunktionsrelais (MFR) ... 23
4.5.8 Netzsystemdienstleistungen ... 23
4.5.9 RS485-Schnittstelle ... 23
4.5.10 Schnell-Stopp-Funktion ... 23
4.5.11 SMA ArcFix ... 24
4.5.12 SMA Dynamic Power Control ... 24
4.5.13 SMA ShadeFix ... 24
4.5.14 SMA Smart Connected ... 24
4.5.15 SMA Speedwire ... 25
4.5.16 Überspannungsableiter Typ 1+2 oder Typ 2 ... 25
4.5.17 WLAN-Verbindung mit SMA 360° App und SMA Energy App ... 25
4.5.18 WLAN ... 25
4.6 LED-Signale ... 25

5 Montage ... 27
5.1 Voraussetzungen für die Montage ... 27
5.1.1 Anforderungen an den Montageort ... 27
5.1.2 Zulässige und unzulässige Montagepositionen ... 27
5.1.3 Maße für Montage ... 28
5.1.4 Empfohlene Abstände für die Montage ... 28
5.2 Produkt montieren ... 29
5.3 DC-Anschlussabdeckung montieren (optional) ... 31

6 Elektrischer Anschluss ... 33
6.1 Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss ... 33
6.1.1 Zulässige Netzformen ... 33
6.1.2 Fehlerstrom-Überwachungseinheit ... 33
6.1.3 Lasttrennschalter und Leitungsschutz ... 34
6.1.4 Zusätzliche Schutzerdung ... 34
6.1.5 Potenzialausgleich ... 34
6.1.6 Überspannungskategorie ... 34
6.1.7 Anforderungen an das AC-Kabel ... 35
6.1.8 Anforderungen an Netzwerkkabel ... 35
6.1.9 Anforderungen an die PV-Module pro Eingang ... 35
6.1.10 Anforderungen an die DC-Kabel ... 36
6.1.11 Anforderungen an Signalkabel ... 36
6.2 Übersicht des Anschlussbereichs ... 36
6.2.1 Unteransicht ... 36
6.2.2 Innenansicht ... 37
6.3 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss ... 37
6.4 AC-Kabel anschließen ... 38
6.5 Zusätzliche Schutzerdung anschließen ... 40
6.6 Netzwerkkabel anschließen ... 41
6.7 Anschluss eines Rundsteuerempfängers ... 42
6.7.1 Digitaler Eingang DI 1-4 ... 42
6.7.2 Pin-Belegung DI 1-4 ... 43
6.7.3 Verschaltungsübersicht DI 1-4 ... 43
6.7.4 Rundsteuerempfänger an DI 1-4 anschließen ... 43
6.8 Anschluss an das Multifunktionsrelais ... 44
6.8.1 Digitaler Ausgang (MFR) ... 44
6.8.2 Pin-Belegung MFR ... 45
6.8.3 Signalquelle an MFR anschließen ... 45
6.9 Anschluss an digitalen Eingang DI 5-6 ... 46
6.9.1 Digitaler Eingang DI 5-6 ... 46
6.9.2 Pin-Belegung DI 5-6 ... 46
6.9.3 Verschaltungsübersicht DI 5 ... 46
6.9.4 Verschaltungsübersicht DI 6 ... 47
6.9.5 Signalquelle an digitalen Eingang DI 5-6 anschließen ... 47
6.10 DC-Anschluss ... 49
6.10.1 Übersicht DC-Steckverbinder ... 49
6.10.2 DC-Steckverbinder konfektionieren ... 49
6.10.3 PV-Module anschließen ... 50

7 Inbetriebnahme ... 54
7.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als untergeordnetes Gerät ... 54
7.2 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als System Manager ... 54
7.3 Wechselrichter in Betrieb nehmen ... 55

8 Bedienung ... 57
8.1 Herstellen einer Verbindung zur Benutzeroberfläche ... 57
8.1.1 Verbindung im lokalen Netzwerk ... 57
8.1.1.1 Zugangsadressen für das Produkt im lokalen Netzwerk ... 57
8.1.1.2 Ports für Datenkommunikation im lokalen Netzwerk ... 57
8.1.1.3 Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk aufbauen ... 58
8.1.1.4 Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk aufbauen ... 58
8.1.2 Direktverbindung via WLAN ... 59
8.1.2.1 Verbindungsmöglichkeiten für WLAN-Direktverbindung ... 59
8.1.2.2 Zugangsinformationen für WLAN-Direktverbindung ... 59

8.1.2.3 WLAN-Direktverbindung mit WPS aufbauen ... 59
8.1.2.4 WLAN-Direktverbindung mit WLAN-Netzwerksuche aufbauen ... 60
8.2 WPS-Funktion ... 60
8.2.1 Verbindungsmöglichkeiten mit WPS ... 60
8.2.2 WPS für automatische Verbindung aktivieren ... 60
8.2.3 WPS für Direktverbindung mit einem smarten Endgerät aktivieren ... 61
8.3 Aufbau der Benutzeroberfläche ... 61
8.4 Rechte für Zugriff auf die Benutzeroberfläche ... 62
8.5 Parameter ändern ... 62
8.6 Momentanwert als Favoriten setzen ... 62
8.7 SMA ArcFix ... 63
8.8 Digitaler Ausgang (MFR) ... 63
8.8.1 Verwendung des digitalen Ausgangs (MFR) ... 63
8.8.2 Digitalen Ausgang (MFR) konfigurieren ... 64
8.9 Digitaler Eingang ... 64
8.9.1 Digitalen Eingang DI 5 für Schnell-Stopp konfigurieren ... 64
8.9.2 Digitalen Eingang DI 1-4 für externe Sollwertvorgabe konfigurieren ... 65
8.9.3 Steuerung und Regelung für Netzsystemdienstleistungen über digitale Eingänge ... 66
8.9.4 Verwendung der digitalen Eingänge des Wechselrichters zusammen mit einem Sunny Home Manager 66
8.9.5 Momentanwerte für die Prüfung der Funktion der Wirkleistungsbegrenzung ... 66
8.10 Netz- und Anlagenschutz ... 66
8.11 I-V-Kennlinie erzeugen ... 67
8.12 Digitales Produkt aktivieren ... 67
8.13 Energiemanagement ... 68
8.13.1 Energiemanagement aktivieren ... 68
8.13.2 Energiemanagement deaktivieren ... 68
8.13.3 Vordefinierte Betriebsmodi ... 69
8.13.4 Verfügbare Betriebsmodi ... 70
8.13.5 Neuen Betriebsmodus anlegen ... 70
8.13.6 Einstelloptionen zur Lastspitzenkappung ... 71
8.13.7 Neuen Zeitplan erstellen ... 72
8.13.8 Zeitpläne exportieren ... 72
8.13.9 Zeitpläne importieren ... 72
8.14 Sicherungsdatei ... 73
8.14.1 Funktion und Inhalt der Sicherungsdatei ... 73
8.14.2 Sicherungsdatei erstellen ... 73
8.15 Manuelles Firmware-Update durchführen ... 74
8.16 Geräteverwaltung ... 74
8.16.1 Geräte registrieren ... 74
8.16.2 Geräte löschen ... 74
8.17 Wechselrichter über Benutzeroberfläche neu starten ... 75
8.18 Produkt auf Werkseinstellung zurücksetzen ... 75
8.19 Nutzerkonten löschen ... 75
8.20 Service-Zugriff konfigurieren ... 76
8.21 Q on Demand 24/7 ... 76
8.22 Länderdatensatz ... 77
8.23 Übersicht der Netztypen ... 78
8.24 Wohnraum-Optimierung ... 78
9 Wechselrichter spannungsfrei schalten ... 79
10 Reinigung ... 82
11 Fehlerbehebung ... 83

11.1 Ereignismeldungen ... 83
11.2 Berechnung des Isolationswiderstands ... 103
11.3 PV-Anlage auf Erdschluss prüfen ... 103
11.4 Lüfter reinigen ... 104
11.5 Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen ... 105
11.6 Diagnosedaten erstellen ... 105

12 Produkt außer Betrieb nehmen ... 107

13 Entsorgung ... 108

14 Technische Daten ... 109

14.1 Allgemeine Daten ... 109
14.2 DC-Eingang ... 110
14.3 AC-Ausgang ... 110
14.4 Digitale Eingänge ... 112
14.5 Digitaler Ausgang (Multifunktionsrelais) ... 112
14.6 Kommunikation ... 112
14.7 Datenspeicherkapazität ... 112
14.8 Wirkungsgrad ... 113
14.9 Schutzeinrichtungen ... 113
14.10 Klimatische Bedingungen ... 113
14.11 Ausstattung ... 113
14.12 Drehmomente ... 114

15 Zubehör ... 115

16 Kontakt ... 116

17 EU-Konformitätserklärung ... 117

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für:

- STP 12-50 (Sunny Tripower X 12) ab Firmware-Version 3.06.15.R
- STP 15-50 (Sunny Tripower X 15) ab Firmware-Version 3.06.15.R
- STP 20-50 (Sunny Tripower X 20) ab Firmware-Version 3.06.15.R
- STP 25-50 (Sunny Tripower X 25) ab Firmware-Version 3.06.15.R

1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument ist für Fachkräfte und Endanwender bestimmt. Die Tätigkeiten, die in diesem Dokument durch ein Warnsymbol und die Bezeichnung „Fachkraft" gekennzeichnet sind, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden. Tätigkeiten, die keine besondere Qualifikation erfordern, sind nicht gekennzeichnet und dürfen auch von Endanwendern durchgeführt werden. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Sicherer Umgang mit dem Freischalten von SMA Wechselrichtern
- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation, Reparatur und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen

1.3 Inhalt und Struktur des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Montage, Installation, Inbetriebnahme, Konfiguration, Bedienung, Fehlersuche und Außerbetriebnahme des Produkts.

Die aktuelle Version dieses Dokuments sowie weiterführende Informationen zum Produkt finden Sie im PDF-Format und als eManual unter www.SMA-Solar.com. Das eManual können Sie auch über die Benutzeroberfläche des Produkts aufrufen.

Abbildungen in diesem Dokument sind auf die wesentlichen Details reduziert und können vom realen Produkt abweichen.

1.4 Warnhinweisstufen

Die folgenden Warnhinweisstufen können im Umgang mit dem Produkt auftreten.

⚠ GEFAHR
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

ACHTUNG
Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.

1.5 Symbole im Dokument

Symbol	Erklärung
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
	Beispiel
⚠ FACHKRAFT	Kapitel, in dem Tätigkeiten beschrieben sind, die nur von Fachkräften durchgeführt werden dürfen

1.6 Auszeichnungen im Dokument

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
fett	• Meldungen • Anschlüsse • Elemente auf einer Benutzeroberfläche • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Adern an die Anschlussklemmen **X703:1** bis **X703:6** anschließen. • Im Feld **Minuten** den Wert **10** eingeben.
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Einstellungen > Datum** wählen.
[**Schaltfläche**] [**Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen	• [**Enter**] wählen.
#	• Platzhalter für variable Bestandteile (z. B. in Parameternamen)	• Parameter **WCtlHz.Hz#**

1.7 Benennungen im Dokument

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
Sunny Tripower X 25	Wechselrichter, Produkt

1.8 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com.

Titel und Inhalt der Information	Art der Information
"PUBLIC CYBER SECURITY - Richtlinien für eine sichere Anlagenkommunikation"	Technische Information
"SMA GRID GUARD 10.0 - Netzsystemdienstleistungen durch Wechselrichter und Anlagenregler"	Technische Information

Titel und Inhalt der Information	Art der Information
"Wirkungsgrade und Derating" Wirkungsgrade und Derating-Verhalten der SMA Wechselrichter	Technische Information
"SUNNY TRIPOWER X 12 / 15 / 20 / 25 - Systemfunkttionalitäten auf einen Blick"	Technische Information
"Übersicht über die Kompatibilität zwischen gebräuchlichen Netzformen und SMA Wechselrichtern und SMA Ladestationen"	Technische Information
"Inbetriebnahme und Konfiguration der Blindleistungsregelung von Anlagen im Niederspannungsnetz nach VDE-AR-N-4105"	Technische Information
"Impedanz bei 175 Hz für PV-Anlagen in Frankreich"	Technische Information
"Lichtbogen-Schutzeinrichtung"	Technische Information
"Kurzschluss-Ströme"	Technische Information
"Parameter und Messwerte" Gerätespezifische Übersicht über alle Parameter und Messwerte und deren Einstellmöglichkeiten Informationen zu den SMA Modbus-Registern	Technische Information
"SMA Modbus ®-Schnittstelle - ennexOS" Informationen zur SMA Modbus-Schnittstelle	Technische Information
"SunSpec Modbus ®-Schnittstelle - ennexOS" Informationen zur SunSpec Modbus-Schnittstelle und zu unterstützten Informationsmodellen	Technische Information
Antworten auf häufig gestellte Fragen	FAQ auf Produktseite

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Tripower ist ein transformatorloser PV-Wechselrichter mit 3 MPP-Trackern, der den Gleichstrom der PV-Module in netzkonformen Dreiphasen-Wechselstrom wandelt und den Dreiphasen-Wechselstrom in das öffentliche Stromnetz einspeist.

Das Produkt ist für die Verwendung in Wohn- und Industriebereichen vorgesehen.

Das Produkt entspricht nach EN 62920 der Klasse B, Gruppe 1.

Das Produkt ist für den Einsatz im Außenbereich und Innenbereich geeignet.

Wenn das Produkt mit einem Mittelspannungstransformator betrieben wird, muss die Niederspannungsseite in sternform verschaltet und der Sternpunkt geerdet sein (Anforderungen an den Mittelspannungstransformator siehe Technische Information "Important Requirements for Medium-Voltage Transformers" unter www.SMA-Solar.com).

Das Produkt darf nur mit PV-Modulen der Schutzklasse II nach IEC 61730, Anwendungsklasse A betrieben werden. Die verwendeten PV-Module müssen sich für den Einsatz mit diesem Produkt eignen.

Das Produkt besitzt keinen integrierten Transformator und verfügt somit nicht über eine galvanische Trennung. Das Produkt darf nicht mit PV-Modulen betrieben werden, deren Ausgänge geerdet sind. Dadurch kann das Produkt zerstört werden. Das Produkt darf mit PV-Modulen betrieben werden, deren Rahmen geerdet ist.

PV-Module mit großer Kapazität gegen Erde dürfen nur eingesetzt werden, wenn die Koppelkapazität aller PV-Module 6 µF nicht übersteigt.

Das Produkt enthält ein von Anatel unter der Nummer 09133-22-01318 zugelassenes Produkt.

Dieses Produkt hat keinen Anspruch auf Schutz vor schädlichen Interferenzen und darf keine Störungen in einem ordnungsgemäß autorisierten System verursachen. Weitere Informationen finden Sie auf der Anatel Webseite: https://www.gov.br/anatel/pt-br.

Der erlaubte Betriebsbereich und die Installationsanforderungen aller Komponenten müssen jederzeit eingehalten werden.

Das Produkt darf nur in Ländern eingesetzt werden, für die es zugelassen oder für die es durch SMA Solar Technology AG und den Netzbetreiber freigegeben ist.

Die Produkte von SMA Solar Technology AG eignen sich nicht für eine Verwendung in

- Medizinprodukten, insbesondere Produkte zur Versorgung von lebenserhaltenden Systemen und Maschinen,
- Luftfahrzeugen, dem Betrieb von Luftfahrzeugen, der Versorgung kritischer Flughafeninfrastrukturen und Flughafensystemen,
- Schienenfahrzeugen, dem Betrieb und der Versorgung von Schienenfahrzeugen und deren kritischer Infrastruktur.

Die vorstehende Aufzählung ist nicht abschließend. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie unsicher sind, ob Produkte von SMA Solar Technology AG für Ihren Anwendungsfall geeignet sind.

Setzen Sie SMA Produkte ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Gesetze, Bestimmungen, Vorschriften und Normen ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Die Dokumentation ist strikt zu befolgen. Abweichende Handlungen und der Einsatz anderer als der durch SMA Solar Technology AG vorgegebenen Stoffe, Werkzeuge und Hilfsmittel sind ausdrücklich zu unterlassen.

Eingriffe in SMA Produkte, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung und nach Anweisungen von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe können gefährlich sein und zu Personenschäden führen. Darüber hinaus führt der nicht autorisierte Eingriff als auch Missachtung der Dokumentation zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil von SMA Produkten. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich und trocken aufbewahrt werden.

Dieses Dokument ersetzt keine regionalen, Landes-, Provinz-, bundesstaatlichen oder nationalen Gesetze sowie Vorschriften oder Normen, die für die Installation und die elektrische Sicherheit und den Einsatz des Produkts gelten. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung dieser Gesetze oder Bestimmungen im Zusammenhang mit der Installation des Produkts.

Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

2.2 Wichtige Sicherheitshinweise

Anleitung aufbewahren.

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten immer beachtet werden müssen.

Das Produkt wurde gemäß internationaler Sicherheitsanforderungen entworfen und getestet. Trotz sorgfältiger Konstruktion bestehen, wie bei allen elektrischen oder elektronischen Geräten, Restrisiken. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender DC-Kabel

Die PV-Module erzeugen bei Lichteinfall hohe Gleichspannung, die an den DC-Kabeln anliegt. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile oder Kabel berühren.
- Vor Arbeiten das Produkt spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die DC-Steckverbinder nicht unter Last trennen.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren eines nicht geerdeten PV-Moduls oder Generatorgestells

Das Berühren eines nicht geerdeten PV-Moduls oder Generatorgestells führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Rahmen der PV-Module, das Generatorgestell und elektrisch leitende Flächen durchgängig leitend verbinden und erden. Dabei die vor Ort gültigen Vorschriften beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren unter Spannung stehender Anlagenteile bei einem Erdschluss

Bei einem Erdschluss können Anlagenteile unter Spannung stehen. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Kabel der PV-Module nur an der Isolierung anfassen.
- Teile der Unterkonstruktion und Generatorgestell nicht anfassen.
- Keine PV-Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen (z. B. im Falle eines Blitzschlags) können durch fehlenden Überspannungsschutz über die Netzwerkkabel oder andere Datenkabel ins Gebäude und an andere angeschlossene Geräte im selben Netzwerk weitergeleitet werden. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Sicherstellen, dass alle Geräte im selben Netzwerk in den bestehenden Überspannungsschutz integriert sind.
- Bei Verlegung der Netzwerkkabel im Außenbereich sicherstellen, dass beim Übergang der Netzwerkkabel vom Produkt im Außenbereich zum Netzwerk im Gebäude ein geeigneter Überspannungsschutz vorhanden ist.
- Die Ethernet-Schnittstelle des Produkts ist als "TNV-1" klassifiziert und bietet einen Schutz gegen Überspannungen bis 1,5 kV.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer und Verpuffung

In seltenen Einzelfällen kann im Fehlerfall im Inneren des Produkts ein zündfähiges Gasgemisch entstehen. Durch Schalthandlungen kann in diesem Zustand im Inneren des Produkts ein Feuer entstehen und in sehr seltenen Einzelfällen eine Verpuffung ausgelöst werden. Tod oder lebensgefährliche Verletzungen durch Ausbreitung eines Brandes können die Folge sein.

- In diesem Fehlerfall keine direkten Handlungen am Produkt durchführen.
- In diesem Fehlerfall sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zutritt zum Produkt haben.
- In diesem Fehlerfall die PV-Module über eine externe Trennvorrichtung trennen. Wenn keine Trennvorrichtung vorhanden ist, warten bis keine DC-Leistung mehr am Wechselrichter anliegt.
- In diesem Fehlerfall den AC-Leitungsschutzschalter ausschalten oder wenn dieser bereits ausgelöst hat, ausgeschaltet lassen und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch giftige Substanzen, Gase und Stäube

In seltenen Einzelfällen können, durch Beschädigungen an elektronischen Bauteilen, giftige Substanzen, Gase und Stäube im Inneren des Produkts entstehen. Das Berühren giftiger Substanzen sowie das Einatmen giftiger Gase und Stäube kann zu Hautreizungen, Verätzungen, Atembeschwerden und Übelkeit führen.

- Arbeiten am Produkt (z. B. Fehlersuche, Reparaturarbeiten) nur mit persönlicher Schutzausrüstung für den Umgang mit Gefahrstoffen (z. B. Schutzhandschuhe, Augen- und Gesichtsschutz und Atemschutz) durchführen.
- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zutritt zum Produkt haben.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1000 V oder höher einsetzen.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile

Während des Betriebs können das Gehäuse und die Gehäusedeckel heiß werden. Der DC-Lasttrennschalter kann nicht heiß werden.

- Heiße Oberflächen nicht berühren.
- Vor Berühren des Gehäuses oder der Gehäusedeckel warten, bis der Wechselrichter abgekühlt ist.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Gewicht des Produkts

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des Produkts beim Transport oder der Montage können Verletzungen entstehen.

- Das Produkt vorsichtig transportieren und heben. Dabei das Gewicht des Produkts beachten.
- Beim Transport des Produkts in die Griffmulden greifen oder das Produkt mithilfe von Hebezeug transportieren. Für die Befestigung des Hebezeugs müssen Ringschrauben in die dafür vorgesehenen Gewinde gedreht werden, die sich rechts und links an den Einhängelaschen des Produkts befinden.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Beschädigung der Gehäusedichtung bei Frost

Wenn Sie das Produkt bei Frost öffnen, kann die Gehäusedichtung beschädigt werden. Dadurch kann Feuchtigkeit in das Produkt eindringen und das Produkt beschädigen.

- Das Produkt nur öffnen, wenn die Umgebungstemperatur -5 °C nicht unterschreitet.
- Wenn das Produkt bei Frost geöffnet werden muss, vor dem Öffnen des Produkts eine mögliche Eisbildung an der Gehäusedichtung beseitigen (z. B. durch Abschmelzen mit warmer Luft).

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Sand, Staub und Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Sand, Staub und Feuchtigkeit kann das Produkt beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

- Produkt nur öffnen, wenn die Luftfeuchtigkeit innerhalb der Grenzwerte liegt und die Umgebung sand- und staubfrei ist.
- Produkt nicht bei Sandsturm oder Niederschlag öffnen.
- Alle Öffnungen im Gehäuse dicht verschließen.

ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung

Durch das Berühren von elektronischen Bauteilen können Sie den Wechselrichter über elektrostatische Entladung beschädigen oder zerstören.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

ACHTUNG

Manipulation von Anlagendaten in Netzwerken

Sie können die unterstützten SMA Produkte mit dem Internet verbinden. Bei einer aktiven Internetverbindung besteht das Risiko, dass unberechtigte Nutzer auf die Daten Ihrer Anlage zugreifen und diese manipulieren.

- Firewall einrichten.
- Nicht benötigte Netzwerk-Ports schließen.
- Wenn unbedingt erforderlich, Fernzugriff nur über ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN) ermöglichen.
- Keine Portweiterleitung einsetzen. Dies gilt auch für die verwendeten Modbus-Ports.
- Anlagenteile von anderen Netzwerkteilen trennen (Netzwerksegmentierung).

ACHTUNG

Hohe Kosten durch ungeeigneten Internettarif

Die über das Internet übertragene Datenmenge des Produkts kann je nach Nutzung unterschiedlich groß sein. Die Datenmenge hängt z. B. ab von der Anzahl der Geräte in der Anlage, der Häufigkeit der Geräte-Updates, der Häufigkeit der Sunny Portal-Übertragungen oder der Nutzung von FTP-Push. Hohe Kosten für die Internetverbindung können die Folge sein.

- SMA Solar Technology AG empfiehlt die Nutzung einer Internet-Flatrate.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Reinigungsmittel

Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln können das Produkt und Teile des Produkts beschädigt werden.

- Das Produkt und alle Teile des Produkts ausschließlich mit einem mit klarem Wasser befeuchteten Tuch reinigen.

Kommunikationsstörungen im lokalen Netzwerk

Der IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 ist für die Kommunikation unter SMA Produkten und für den Direktzugriff auf SMA Produkte belegt.

Wenn dieser IP-Adressbereich im lokalen Netzwerk genutzt wird, kann es zu Kommunikationsstörungen kommen.

- Nicht den IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 im lokalen Netzwerk verwenden.

DHCP-Server empfohlen

Der DHCP-Server weist den Netzwerkteilnehmern im lokalen Netzwerk automatisch die passenden Netzwerkeinstellungen zu. Dadurch ist keine manuelle Netzwerkkonfiguration mehr erforderlich. In einem lokalen Netzwerk dient üblicherweise der Internet-Router als DHCP-Server. Wenn die IP-Adressen im lokalen Netzwerk dynamisch vergeben werden sollen, muss am Internet-Router DHCP aktiviert sein (siehe Anleitung des Internet-Routers). Um nach einem Neustart die gleiche IP-Adresse vom Internet-Router zu erhalten, die MAC-Adressbindung einstellen.

In Netzwerken in denen kein DHCP-Server aktiv ist, müssen während der Erstinbetriebnahme geeignete IP-Adressen aus dem freien Adressvorrat des Netzsegments an alle einzubindenden Netzwerkteilnehmer vergeben werden.

Einstellung eines Länderdatensatzes für den Einspeisebetrieb erforderlich

Damit der Wechselrichter bei der Erstinbetriebnahme den Einspeisebetrieb aufnimmt, muss ein Länderdatensatz eingestellt werden (z. B. über den Inbetriebnahmeassistenten des Produkts oder über einen System Manager).

Solange kein Länderdatensatz eingestellt ist, wird der Einspeisebetrieb gestoppt. Dieser Zustand wird durch gleichzeitiges Blinken der grünen und der roten LED signalisiert.

Erst wenn die Konfiguration des Wechselrichters abgeschlossen ist, nimmt der Wechselrichter automatisch den Einspeisebetrieb auf.

Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

3 Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

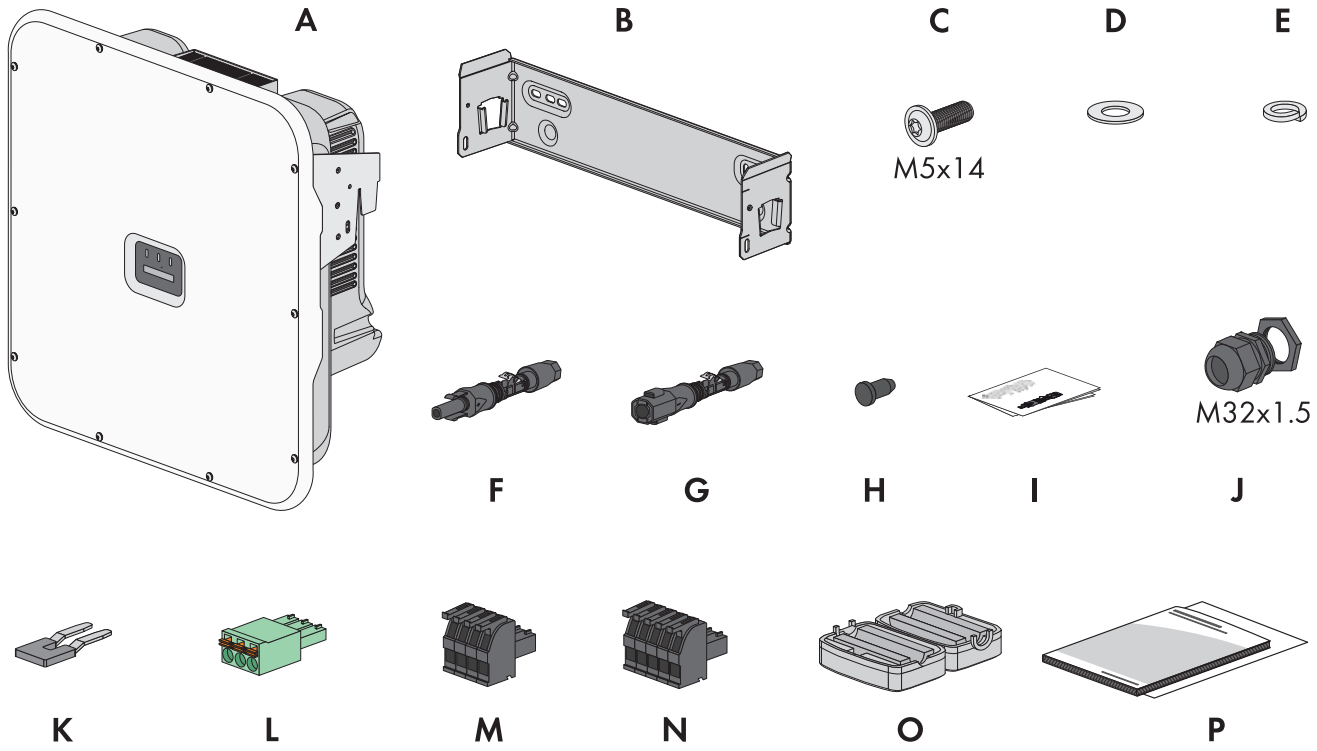


Abbildung 1: Bestandteile des Lieferumfangs

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Wechselrichter
B	1	Wandhalterung
C	3	Schraube M5x14
D	1	Unterlegscheibe
E	1	Sperrkantscheibe
F	6	Positiver DC-Steckverbinder
G	6	Negativer DC-Steckverbinder
H	12	Dichtstopfen für DC-Steckverbinder
I	1	Installationsanleitung für die DC-Steckverbinder
J	1	Kabelverschraubung M32x1,5 mit Gegenmutter
K	1	Steckbrücke
L	1	3-polige Klemmleiste
M	1	4-polige Klemmleiste
N	1	5-polige Klemmleiste

Position	Anzahl	Bezeichnung
O	2	Ferrit für Netzwerkanschluss
P	1	Dokumentationspaket bestehend aus: • Schnelleinstieg mit Passwort-Aufkleber auf der Rückseite, der Aufkleber enthält folgende Informationen: – Identifizierungsschlüssel PIC (Product Identification Code) für die Registrierung der Anlage im Sunny Portal – Registrierungsschlüssel RID (Registration Identifier) für die Registrierung der Anlage im Sunny Portal – WLAN-Passwort WPA2-PSK (Wi-Fi Protected Access 2 - Preshared Key) für die Direktverbindung mit dem Produkt via WLAN – Device Key (DEV KEY) für das Zurücksetzen des Administratorpasswords • Nur für Thailand: Routine Test Report

4 Produktübersicht

4.1 Gerätefunktion

Sie haben die Möglichkeit, den Wechselrichter entweder als System Manager oder als untergeordnetes Gerät einzusetzen und zu konfigurieren.

Beim Einsatz eines Wechselrichters als System Manager ist zu berücksichtigen, dass die Anlagengröße maximal 135 kVA nicht überschreiten darf und maximal bis zu 5 weitere Geräte (z. B. 3 Wechselrichter, 1 Ladestation und 1 Energiezähler) in die Anlage integriert werden können.

Die Einstellung der Gerätefunktion nehmen Sie über den Inbetriebnahmeassistent vor.

Wechselrichter als System Manager

Wenn Sie den Wechselrichter als System Manager konfigurieren, übernimmt der dieser als übergeordnetes Gerät in Verbindung mit einem Energiezähler die Regelung am Netzanschlusspunkt und kann Steuersignale empfangen. Der Wechselrichter kann weitere untergeordnete Geräte steuern oder regeln, übernimmt das Monitoring der Anlage und die Kommunikation zum Sunny Portal powered by ennexOS.

Untergeordnetes Gerät

Wenn Sie den Wechselrichter als untergeordnetes Gerät konfigurieren, erfolgt keine Regelung oder Steuerung. Der untergeordnete Wechselrichter empfängt Vorgaben vom System Manager (z. B. einem SMA Data Manager) und setzt diese um. Damit ein untergeordneter Wechselrichter in einem System Manager erfasst werden kann, müssen Sie zuerst alle untergeordneten Geräte in Betrieb nehmen.

4.2 Systemübersicht

4.2.1 Sunny Tripower X 25 als System Manager

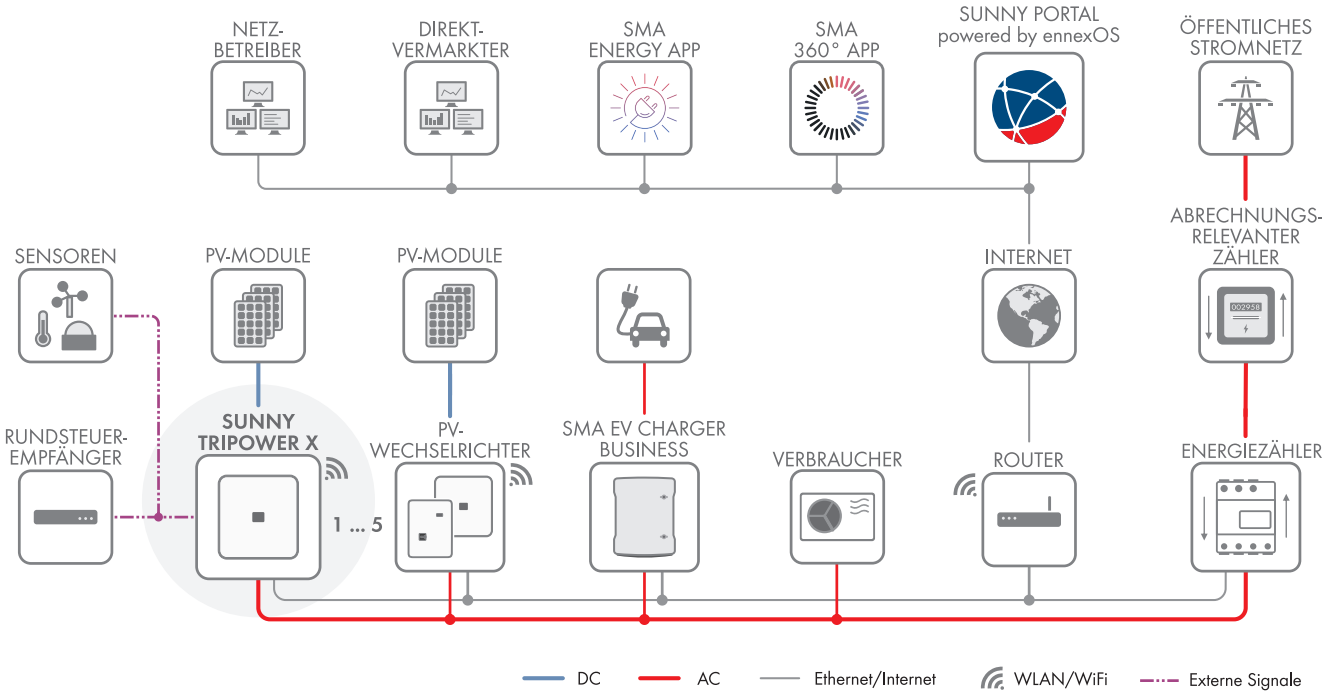


Abbildung 2: System mit Sunny Tripower X 25 als System Manager und einem Energiezähler

4.2.2 Sunny Tripower X 25 mit Sunny Home Manager

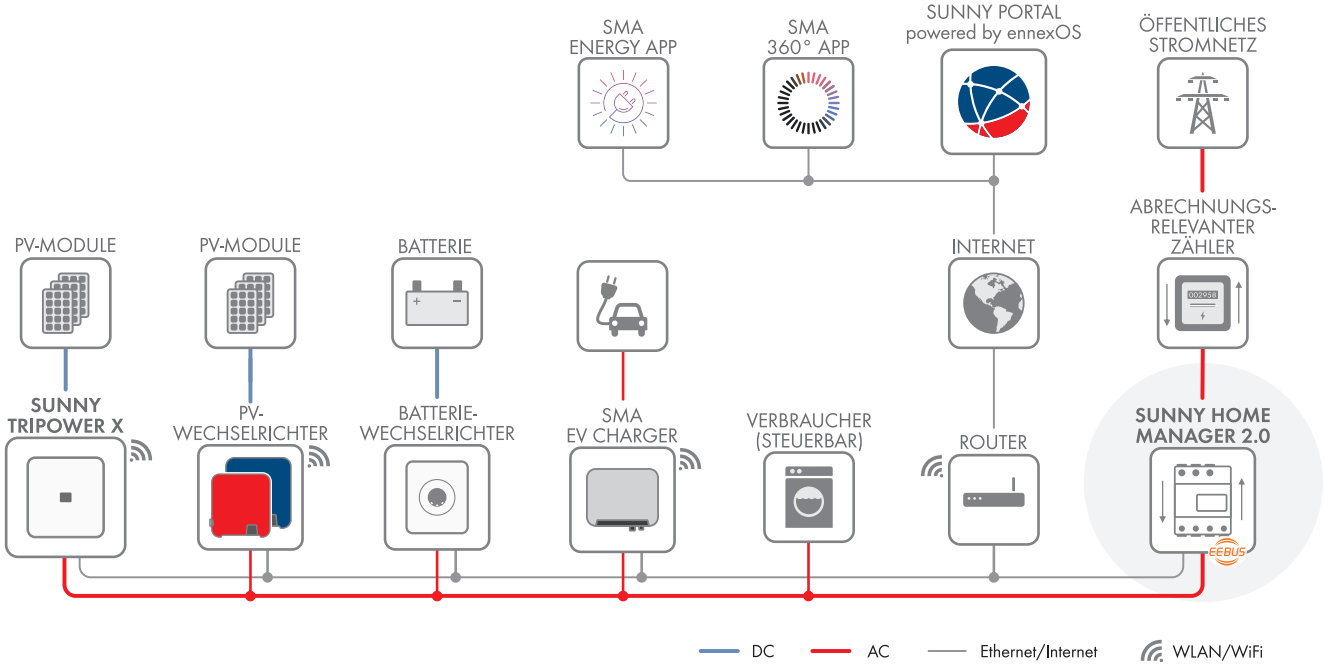


Abbildung 3: System mit Sunny Tripower X 25 und Sunny Home Manager 2.0 als übergeordnetes Gerät

4.2.3 Sunny Tripower X 25 mit SMA Data Manager als System Manager

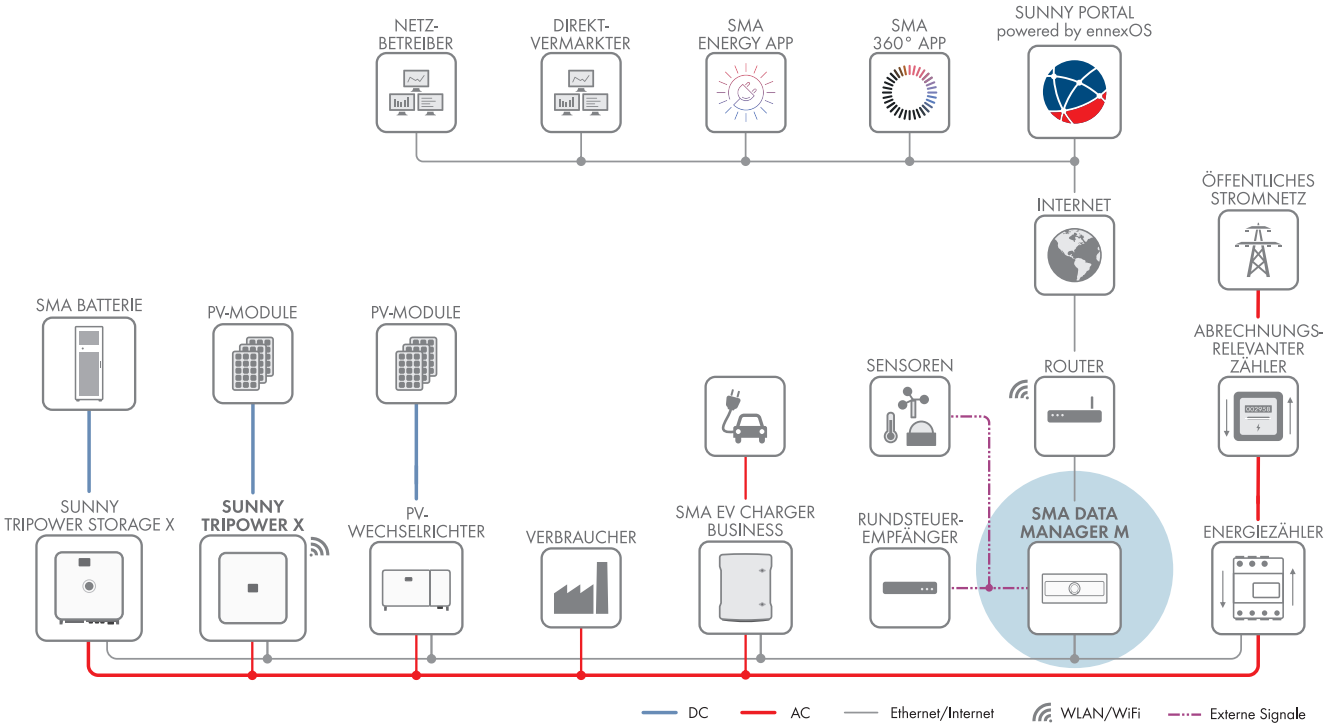


Abbildung 4: System mit Sunny Tripower X 25 und SMA Data Manager als System Manager

4.3 Produktbeschreibung

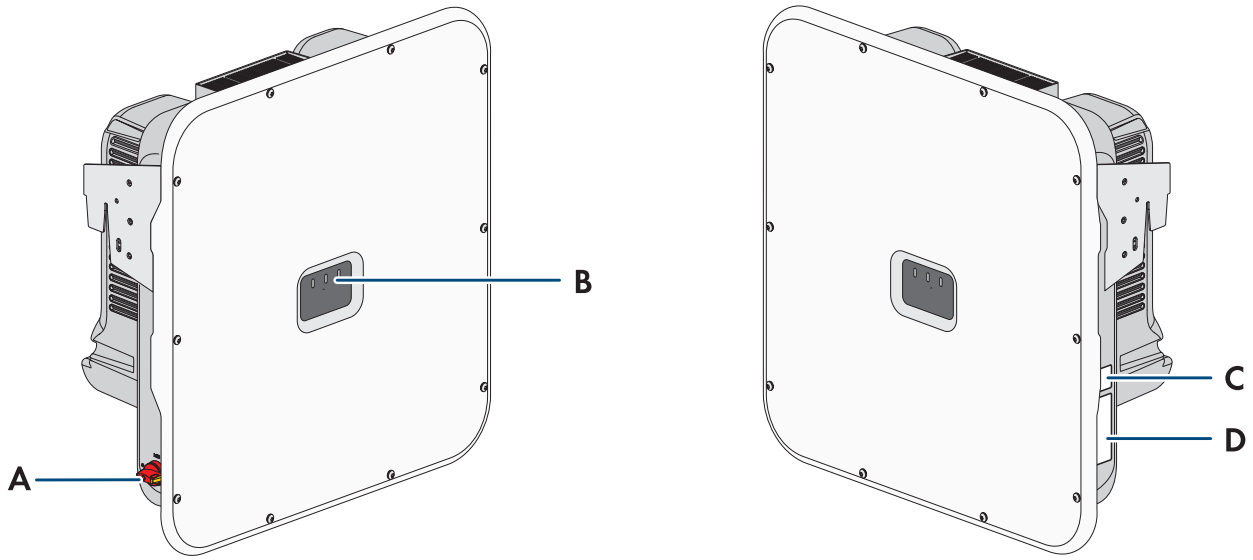


Abbildung 5: Aufbau des Produkts

Position	Bezeichnung
A	DC-Lasttrennschalter
B	LEDs Die LEDs signalisieren den Betriebszustand des Produkts.
C	Aufkleber mit QR-Code zum Scannen in SMA Apps
D	Typenschild Das Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig. Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein. Auf dem Typenschild finden Sie folgende Informationen: • Gerätetyp (Model) • Seriennummer (Serial No. oder S/N) • Herstellungsdatum (Date of manufacture) • Gerätespezifische Kenndaten

Sehen Sie dazu auch:

- LED-Signale ⇒ Seite 25

4.4 Symbole am Produkt

Symbol	Erklärung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt zusätzlich geerdet werden muss, wenn vor Ort eine zusätzliche Erdung oder ein Potenzialausgleich gefordert ist.
	Warnung vor elektrischer Spannung Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen.

Symbol	Erklärung
	Warnung vor heißer Oberfläche Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.
5 min	Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter, Wartezeit von 5 Minuten einhalten An den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an, die lebensgefährliche Stromschläge verursachen können. Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
	Dokumentationen beachten Beachten Sie alle Dokumentationen, die mit dem Produkt geliefert werden.
	Wechselrichter Zusammen mit der grünen LED signalisiert das Symbol den Betriebszustand des Wechselrichters.
	Dokumentationen beachten Zusammen mit der roten LED signalisiert das Symbol einen Fehler.
	Datenübertragung Zusammen mit der blauen LED signalisiert das Symbol den Zustand der Netzwerkverbindung.
	Schutzerdung Dieses Symbol kennzeichnet den Ort für den Anschluss zusätzlicher Schutzleiter.
AC-GRID 3N	3-phasiger Wechselstrom mit Neutralleiter
DC	Gleichstrom
	DC-Lasttrennschalter
	Das Produkt verfügt nicht über eine galvanische Trennung.
	WEEE-Kennzeichnung Entsorgen Sie das Produkt nicht über den Hausmüll, sondern nach den am Installationsort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektroschrott.
	Das Produkt ist für die Montage im Außenbereich geeignet.
IP65	Schutzart IP65 Das Produkt ist gegen Eindringen von Staub und vor Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, geschützt.

Symbol	Erklärung
CE	CE-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
RoHS	RoHS-Kennzeichnung Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
	RCM (Regulatory Compliance Mark) Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden australischen Standards.

4.5 Schnittstellen und Funktionen

4.5.1 Benutzeroberfläche

Das Produkt ist standardmäßig mit einem integrierten Webserver ausgestattet, der eine Benutzeroberfläche zur Konfiguration und Überwachung des Produkts zur Verfügung stellt.

Die Benutzeroberfläche des Produkts kann bei bestehender Verbindung mit einem smarten Endgerät (z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop) über den Webbrowser aufgerufen werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Aufbau der Benutzeroberfläche ⇒ Seite 61
- Rechte für Zugriff auf die Benutzeroberfläche ⇒ Seite 62

4.5.2 Device Key (DEV KEY)

Mit dem Device Key können Sie das Administratorkonto zurücksetzen und ein neues Passwort vergeben, wenn Sie das Administratorpasswort für das Produkt vergessen haben. Mit dem Device Key kann die Identität des Produkts in der digitalen Kommunikation nachgewiesen werden. Der Device Key befindet sich auf der Rückseite des Schnelleinstiegs, der mit dem Produkt geliefert wird. Bewahren Sie den Device Key sicher auf für den Fall, dass Sie das Administratorpasswort vergessen.

4.5.3 Diagnosefunktion

Der Wechselrichter verfügt über eine Diagnosefunktion zur Messung der Strom-/Spannungskennlinie (I-V-Kennlinien) der angeschlossenen PV-Module an den DC-Eingängen. Anhand der Kennlinie werden Abweichungen und Veränderungen zum idealen Kurvenverlauf sichtbar. Dadurch können Probleme an den PV-Modulen frühzeitig erkannt werden.

Sehen Sie dazu auch:

- I-V-Kennlinie erzeugen ⇒ Seite 67

4.5.4 Digitale Eingänge

Das Produkt ist standardmäßig mit digitalen Eingängen ausgestattet.

Der digitale Eingang **DI 1-4** ist für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers oder Fernwirkgeräts zur Regelung durch den Netzbetreiber vorgesehen. Der digitale Eingang **DI 1-4** ist nur nutzbar, wenn der Wechselrichter als System Manager konfiguriert ist.

Der digitale Eingang **DI 5** ist für den Anschluss eines Schalters für den Schnell-Stopp (Öffner oder Schließer) vorgesehen. Der digitale Eingang **DI 5** ist nur nutzbar, wenn der Wechselrichter als System Manager konfiguriert ist.

Der digitale Eingang **DI 6** ist für den Anschluss eines externen Netz- und Anlagenschutzes (Öffner oder Schließer) vorgesehen. Der digitale Eingang **DI 6** ist nutzbar, wenn der Wechselrichter als System Manager oder als untergeordnetes Gerät konfiguriert ist.

4.5.5 Integrated Plant Control

Der Wechselrichter kann mithilfe von Integrated Plant Control die vom Netzbetreiber vorgegebene Q(U)-Kennlinie abbilden, ohne am Netzanschlusspunkt zu messen. Betriebsmittel, die zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt angeschlossen sind, können vom Wechselrichter nach Aktivierung der Funktion automatisch kompensiert werden (Informationen zur Anlagenkonfiguration siehe Technische Information "Integrated Plant Control" unter www.SMA-Solar.com).

4.5.6 Modbus

Das Produkt ist mit einer Modbus-Schnittstelle ausgestattet. Die Modbus-Schnittstelle ist standardmäßig deaktiviert und muss bei Bedarf konfiguriert werden.

Die Modbus-Schnittstelle der unterstützten SMA Produkte ist für den industriellen Gebrauch durch z. B. SCADA-Systeme konzipiert und hat folgende Aufgaben:

- Ferngesteuertes Abfragen von Messwerten
- Ferngesteuertes Einstellen von Betriebsparametern
- Vorgabe von Sollwerten zur Anlagensteuerung

4.5.7 Multifunktionsrelais (MFR)

Der Wechselrichter ist standardmäßig mit einem Multifunktionsrelais ausgestattet. Das Multifunktionsrelais ist eine Schnittstelle, die für eine anlagenspezifische Betriebsart konfiguriert werden kann.

Das Multifunktionsrelais ist nur nutzbar, wenn der Wechselrichter als System Manager konfiguriert ist.

Sehen Sie dazu auch:

- Verwendung des digitalen Ausgangs (MFR) ⇒ Seite 63

4.5.8 Netzsystemdienstleistungen

Das Produkt ist mit Funktionen ausgestattet, die Netzsystemdienstleistungen ermöglichen.

Je nach Anforderung des Netzbetreibers können Sie die Funktionen (z. B. Wirkleistungsbegrenzung) über Betriebsparameter aktivieren und konfigurieren.

4.5.9 RS485-Schnittstelle

Das Produkt kann optional durch den Einbau des RS485 Module mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet werden. Über die RS485-Schnittstelle kann das Produkt drahtgebunden mit SMA Kommunikationsprodukten kommunizieren. Wenn die Kommunikation über RS485 stattfinden soll muss das Produkt als untergeordneter Wechselrichter zusammen mit einem der folgenden Kommunikationsprodukte betrieben werden:

- SMA Data Manager M (EDMM-10 / EDMM-20)
- SMA Cluster Controller (CCLON-10 / CLCON-S-10)
- SMA COM Gateway (COMGW-10)
- Sunny Webbox (SUNNYWEBBOX)

Über die RS485-Schnittstelle können keine automatischen Updates geladen werden. Parallel zur RS485-Schnittstelle kann eine Ethernet-Verbindung genutzt werden.

4.5.10 Schnell-Stopp-Funktion

Die Schnell-Stopp-Funktion (Fast Stop) beschreibt einen digitalen Eingang am Wechselrichter, über den der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz getrennt werden kann. Die Auslösung kann mittels eines externen potenzialfreien Kontakts (Öffner) erfolgen.

Ob die Trennung vom öffentlichen Stromnetz bei einem offenen oder geschlossenem Kontakt erfolgen soll, ist konfigurierbar.

Mit dem digitalen Eingang kann z. B. als der nach VDE-AR-N-4105 geforderte Netz- und Anlagenschutz realisiert werden. Der Wechselrichter ist durch den reduntanten und integrierten Kuppelschalter zur Netztrennung geeignet. Hierbei können die im Wechselrichter integrierten Trenneinrichtungen einen externen Kuppelschalter ersetzen. Dazu muss eine externe, zertifizierte Überwachungseinheit mit einem integrierten potenzialfreien Anlagenschutzrelais und einem (Meldekontakt), der als Öffner ausgeführt ist, mit dem Schnell-Stopp Eingang des Wechselrichters verbunden werden.

Die Schnell-Stopp-Funktion ist standardmäßig deaktiviert und muss im Wechselrichter aktiviert werden.

4.5.11 SMA ArcFix

SMA ArcFix ist eine Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI). Mit dieser Funktion erkennt der Wechselrichter Lichtbögen auf der DC-Seite effektiv und unterbricht diese.

Ein erkannter Lichtbogen bewirkt, dass der Wechselrichter den Einspeisebetrieb unterbricht. Um den Einspeisebetrieb wieder zu starten, muss die entstandene Betriebshemmung durch einen manuellen Wiederanlauf zurückgesetzt werden. Alternativ kann die Lichtbogen-Schutzeinrichtung ohne Betriebshemmung aktiviert werden. Abhängig vom eingestelltem Länderdatensatz ist die Lichtbogenerkennung standardmäßig aktiviert oder deaktiviert. Wenn es die Installationsbedingungen zulassen, können Sie die Standardeinstellung verändern.

i Lichtbogen-Schutzeinrichtung ohne permanente Betriebsunterbrechung

Wenn die Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI) mit automatischem Wiederanlauf eingestellt ist, sollte die Anlage genau überwacht werden und wiederkehrende Störungen der Lichtbogen-Schutzeinrichtung sollten sofort von qualifizierten Fachkräften untersucht werden. Wenn es nicht möglich ist, die Fehlerursache sofort ausfindig zu machen, sollte der Wechselrichter außer Betrieb gesetzt werden, bis die Untersuchung und Korrekturmaßnahmen abgeschlossen werden können. Wiederkehrende Fehler können zu Schäden an benachbarten Leitern und Systemkomponenten führen, die zu umfangreicheren Systemausfällen und Schäden bis hin zu unkontrollierten Lichtbögen und Bränden führen können.

SMA ArcFix erfüllt die Anforderungen der IEC 63027 und entspricht im Anwendungsbereich folgenden Einsatzklassen:

Sehen Sie dazu auch:

- Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen ⇒ Seite 105

4.5.12 SMA Dynamic Power Control

SMA Dynamic Power Control ist eine vorinstallierte Software, mit der ein System Manager die Wirk- und Blindleistung von bis zu 5 Wechselrichtern, den System Manager eingeschlossen, regeln kann.

4.5.13 SMA ShadeFix

Der Wechselrichter ist mit dem Verschattungsmanagement SMA ShadeFix ausgestattet. SMA ShadeFix nutzt ein intelligentes MPP-Tracking, um bei Verschattungen den Arbeitspunkt mit der höchsten Leistung zu finden. Mit SMA ShadeFix nutzt der Wechselrichter zu jeder Zeit das bestmögliche Energieangebot der PV-Module, um Erträge in verschatteten Anlagen zu steigern.

SMA ShadeFix ist standardmäßig aktiviert.

Das Zeitintervall von SMA ShadeFix beträgt standardmäßig 6 Minuten. Das bedeutet, dass der Wechselrichter alle 6 Minuten nach dem optimalen Arbeitspunkt sucht. Je nach Anlage und Verschattungssituation kann es sinnvoll sein, das Zeitintervall anzupassen.

4.5.14 SMA Smart Connected

SMA Smart Connected ist das kostenfreie Monitoring des Produkts über das Sunny Portal. Durch SMA Smart Connected werden Betreiber und Fachkraft automatisch und proaktiv über auftretende Ereignisse des Produkts informiert.

Die Aktivierung von SMA Smart Connected erfolgt während der Registrierung im Sunny Portal. Um SMA Smart Connected zu nutzen ist es nötig, dass das Produkt dauerhaft mit dem Sunny Portal verbunden ist und die Daten des Betreibers und der Fachkraft im Sunny Portal hinterlegt und auf dem aktuellen Stand sind.

4.5.15 SMA Speedwire

Das Produkt ist standardmäßig mit SMA Speedwire ausgestattet. SMA Speedwire ist eine auf dem Ethernet-Standard basierende Kommunikationsart. SMA Speedwire ist für eine Datenübertragungsrate von 100 Mbit/s ausgelegt und ermöglicht eine optimale Kommunikation zwischen Speedwire-Geräten in Anlagen.

Das Produkt unterstützt die verschlüsselte Anlagenkommunikation mit SMA Speedwire Encrypted Communication. Um die Speedwire-Verschlüsselung in der Anlage nutzen zu können, müssen alle Speedwire-Geräte, außer dem Energiezähler, die Funktion SMA Speedwire Encrypted Communication unterstützen.

4.5.16 Überspannungsableiter Typ 1+2 oder Typ 2

Der Wechselrichter verfügt über eine Hutschiene, die als Einbauplatz für den DC-Überspannungsschutz dient. Der DC-Überspannungsschutz mit Überspannungsschutzelementen vom Typ 1+2 oder Typ 2 ist als Zubehör erhältlich. Die Überspannungsschutzelemente begrenzen gefährliche Überspannungen.

4.5.17 WLAN-Verbindung mit SMA 360° App und SMA Energy App

Auf dem Produkt befindet sich standardmäßig ein QR-Code. Durch Scannen des QR-Codes auf dem Produkt über die SMA 360° App oder die SMA Energy App, wird der Zugriff auf das Produkt via WLAN hergestellt und die Verbindung zur Benutzeroberfläche erfolgt automatisch.

Sehen Sie dazu auch:

- Direktverbindung via WLAN ⇒ Seite 59

4.5.18 WLAN

Das Produkt ist standardmäßig mit einer WLAN-Schnittstelle ausgestattet. Die WLAN-Schnittstelle ist bei Auslieferung standardmäßig aktiviert. Wenn Sie kein WLAN verwenden möchten, können Sie die WLAN-Schnittstelle deaktivieren.

Zusätzlich verfügt das Produkt über eine WPS-Funktion. Die WPS-Funktion dient dazu, das Produkt automatisch mit dem Netzwerk zu verbinden (z. B. über den Router) und eine Direktverbindung zwischen dem Produkt und einem smarten Endgerät aufzubauen.

4.6 LED-Signale

Die LEDs signalisieren den Betriebszustand des Produkts.

LED-Signal	Erklärung
Grüne LED und rote LED blinken gleichzeitig (2 s an und 2 s aus)	Kein Länderdatensatz eingestellt Der Betrieb des Produkts ist gestoppt, weil kein Länderdatensatz eingestellt ist. Sobald die Konfiguration (z. B. mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten oder über ein System Manager) durchgeführt wurde, startet das Produkt automatisch den Betrieb.
Grüne LED blinkt (2 s an und 2 s aus)	Warten auf Einspeisebedingungen Die Bedingungen für den Einspeisebetrieb sind noch nicht erfüllt. Sobald die Bedingungen erfüllt sind, beginnt das Produkt mit dem Einspeisebetrieb.
Grüne LED leuchtet	Betrieb Das Produkt ist in Betrieb.
Grüne LED ist aus	Es liegt keine DC-Spannung an.

LED-Signal	Erklärung
Rote LED leuchtet	Fehler Der Betrieb des Produkts wurde gestoppt. Zusätzlich wird auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder des System Managers (z. B. SMA Data Manager) eine konkrete Ereignismeldung und die zugehörige Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 11.1, Seite 83).
Rote LED blinkt (0,25 s an, 0,25 s aus, 0,25 s an, 1,25 s aus)	Warnung Die Kommunikation mit dem System Manager ist fehlgeschlagen. Der Wechselrichter arbeitet mit eingeschränkter Funktion weiter (z. B. mit eingestellter Rückfallebene). Zusätzlich wird auf der Benutzeroberfläche des Produkts oder des System Managers (z. B. SMA Data Manager) eine konkrete Ereignismeldung und die zugehörige Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 11.1, Seite 83).
Blaue LED blinkt langsam (2 s an und 2 s aus)	Kommunikationsverbindung wird aufgebaut. Das Produkt baut eine Verbindung mit einem lokalen Netzwerk auf oder stellt eine Direktverbindung zu einem smarten Endgerät her (z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop).
Blaue LED blinkt schnell (0,25 s an und 0,25 s aus)	Ein System Manager fordert die Identifizierung des Produkts an.
Blaue LED leuchtet	Es besteht eine aktive Verbindung mit einem lokalen Netzwerk oder es besteht eine Direktverbindung mit einem smarten Endgerät her (z. B. Smartphone, Tablet oder Laptop).
Blaue LED ist aus	Es besteht keine aktive Verbindung.
Alle 3 LEDs leuchten	Update des Produkts oder Bootvorgang.

5 Montage

5.1 Voraussetzungen für die Montage

5.1.1 Anforderungen an den Montageort

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen. Tod oder schwere Verletzungen können die Folge sein.

- Das Produkt nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe oder brennbare Gase befinden.
- Das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

☐ Fester Untergrund muss vorhanden sein. Bei Montage an Gipskarton oder Ähnlichem entwickelt das Produkt im Betrieb hörbare Vibrationen, die als störend empfunden werden können.

☐ Montageort muss sich für Gewicht und Abmessungen des Produkts eignen.

☐ Montageort kann direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass das Produkt seine Leistung aufgrund zu hoher Temperaturen reduziert, um einer Überhitzung vorzubeugen.

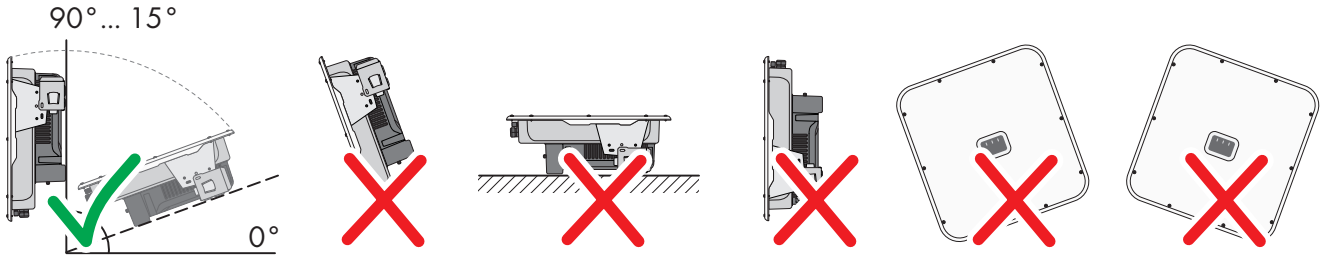
☐ Montageort sollte jederzeit frei und sicher zugänglich sein, ohne dass zusätzliche Hilfsmittel (z. B. Gerüste oder Hebebühnen) notwendig sind. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich.

☐ Die DC-Lasttrennschalter des Produkts müssen immer frei zugänglich sein.

☐ Die klimatischen Bedingungen müssen eingehalten sein.

☐ Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, sollte die Umgebungstemperatur 0 °C bis +45 °C betragen.

5.1.2 Zulässige und unzulässige Montagepositionen



5.1.3 Maße für Montage

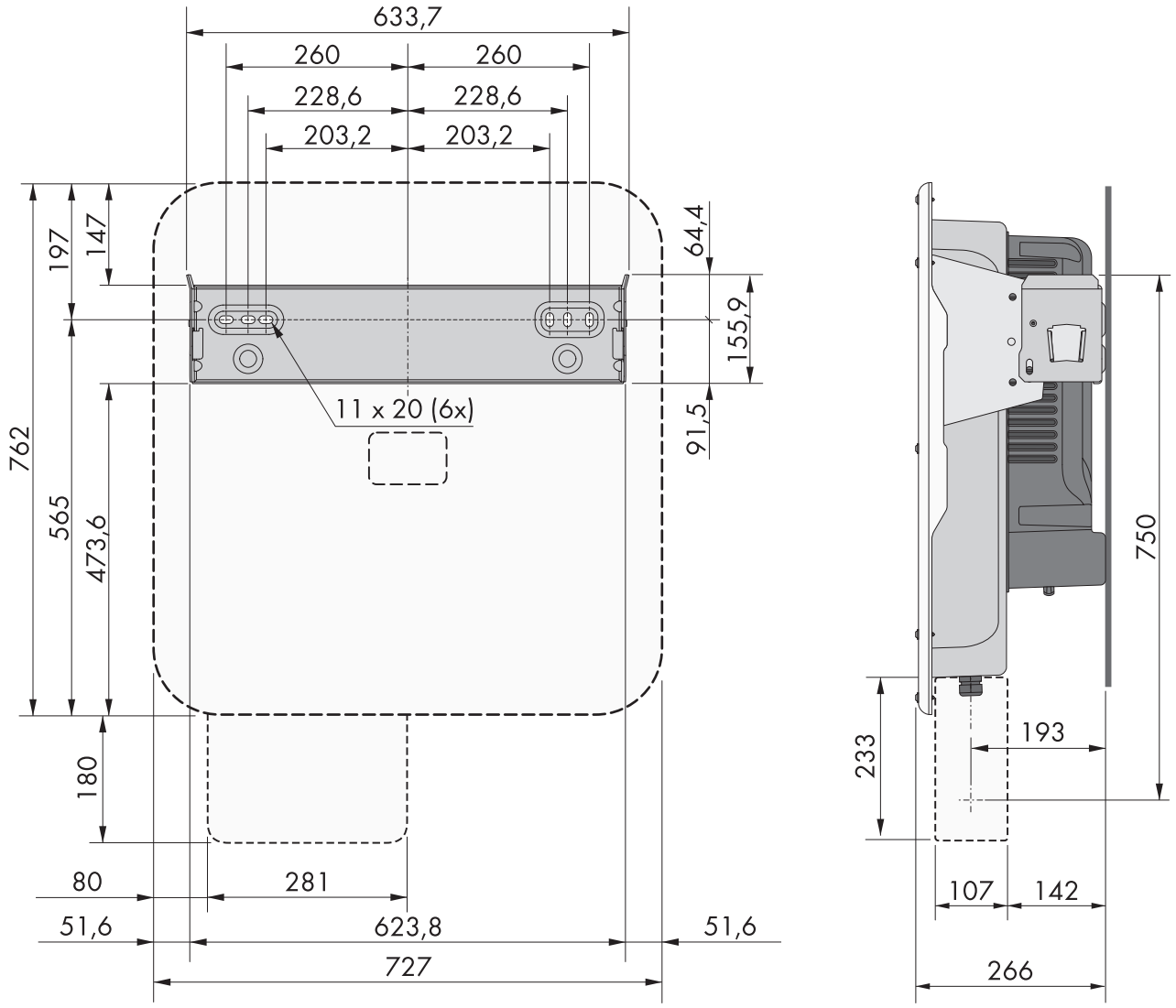


Abbildung 6: Position der Befestigungspunkte (Maßangaben in mm)

5.1.4 Empfohlene Abstände für die Montage

Wenn Sie die empfohlenen Abstände einhalten, ist eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet. Dadurch verhindern Sie eine Leistungsreduzierung aufgrund zu hoher Temperatur.

- ☐ Empfohlene Abstände zu Wänden, anderen Geräten oder Gegenständen sollten eingehalten werden.
- ☐ Wenn mehrere Produkte in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen montiert werden, müssen die Abstände zwischen den Produkten erhöht werden und es muss für genügend Frischluft gesorgt werden.

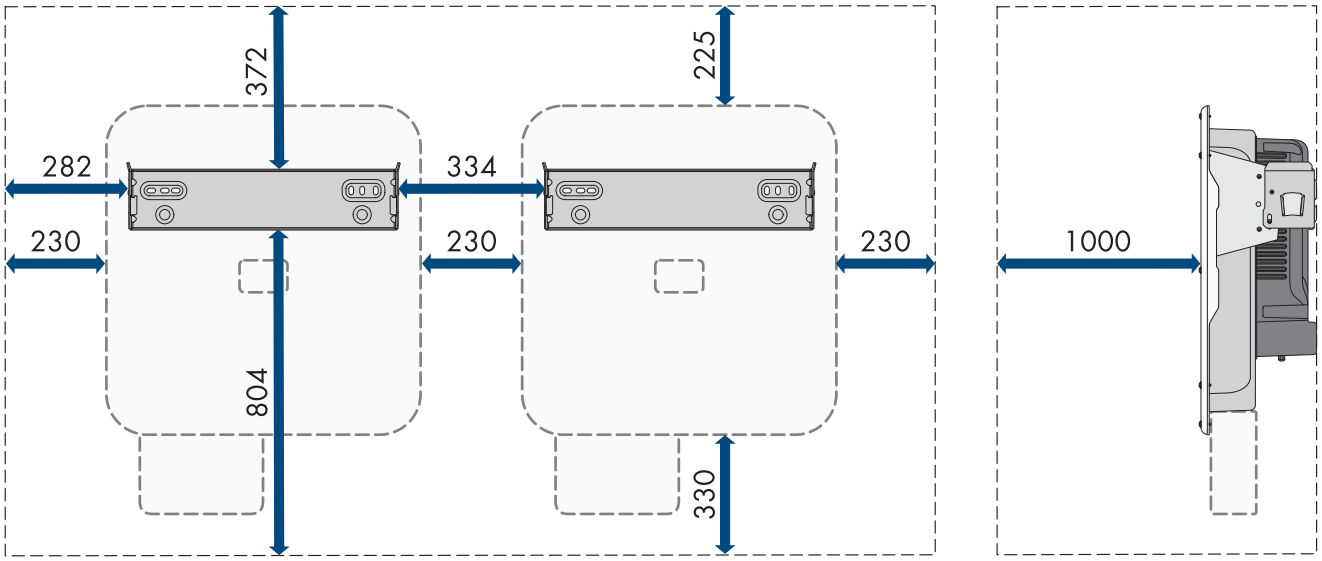


Abbildung 7: Empfohlene Abstände (Maßangaben in mm)

5.2 Produkt montieren

⚠ FACHKRAFT

Zusätzlich benötigtes Montagematerial (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ Für den Transport mit Hebezeug: 2 Ringschrauben (M8)
- ☐ Für die Montage:
  - 2 Schrauben, die sich für den Untergrund und das Gewicht des Wechselrichters eignen
  - 2 Unterlegscheiben, die sich für die Schrauben eignen
  - Gegebenenfalls 2 Dübel, die sich für den Untergrund und die Schrauben eignen
- ☐ Für die Sicherung des Produkts gegen Diebstahl: 1 Vorhängeschloss, das sich für den Gebrauch im Freien eignet. Der Bügel des Vorhängeschlosses sollte einen Durchmesser von 7,5 mm aufweisen.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Gewicht des Produkts

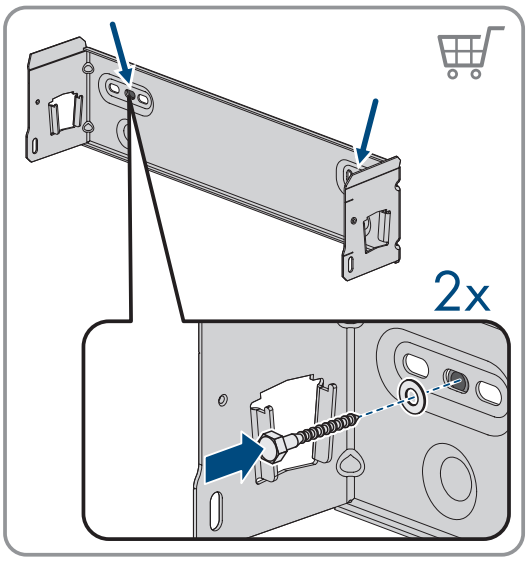
Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des Produkts beim Transport oder der Montage können Verletzungen entstehen.

- Das Produkt vorsichtig transportieren und heben. Dabei das Gewicht des Produkts beachten.
- Beim Transport des Produkts in die Griffmulden greifen oder das Produkt mithilfe von Hebezeug transportieren. Für die Befestigung des Hebezeugs müssen Ringschrauben in die dafür vorgesehenen Gewinde gedreht werden, die sich rechts und links an den Einhängelaschen des Produkts befinden.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

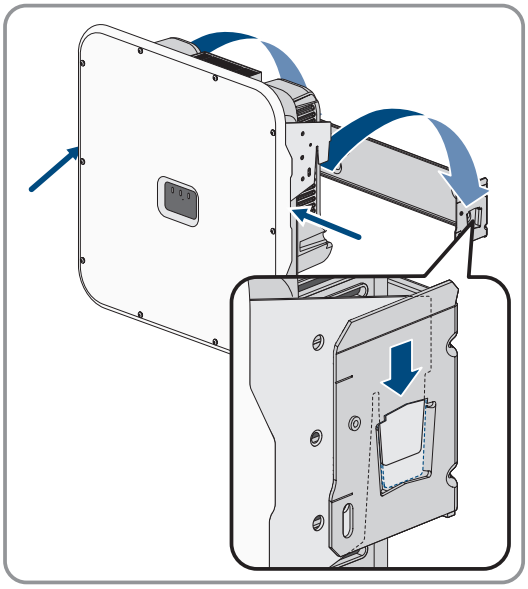
Vorgehen:

1. Die Wandhalterung waagerecht an der Wand ausrichten und die Position der Bohrlöcher markieren.
2. Die Wandhalterung zur Seite legen und die markierten Löcher bohren.
3. Je nach Untergrund gegebenenfalls die Dübel in die Bohrlöcher stecken.

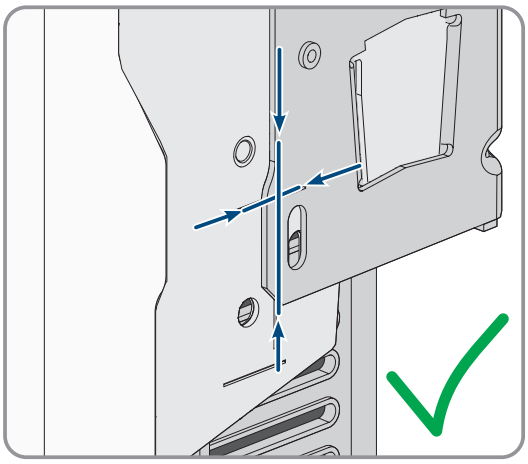
4. Wandhalterung waagerecht mit Schrauben und Unterlegscheiben festdrehen.



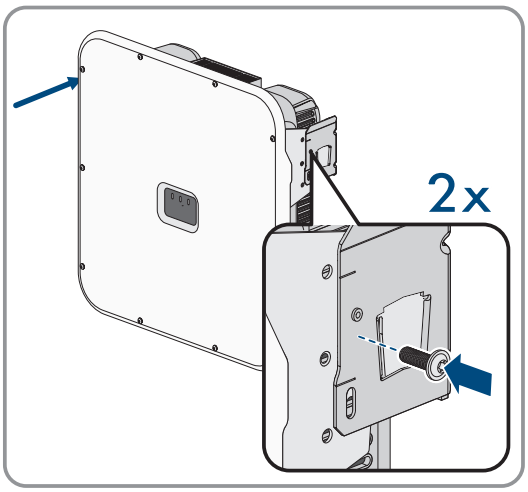
5. Den Wechselrichter in die Wandhalterung einhängen.



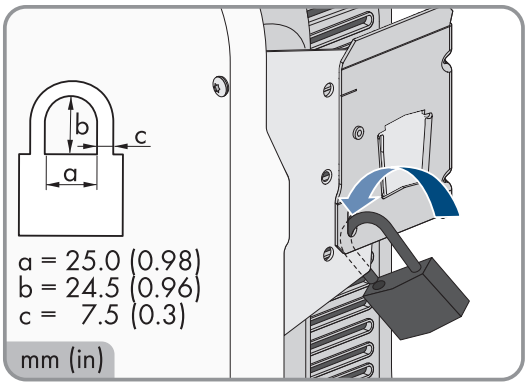
6. Sicherstellen, dass der Wechselrichter fest sitzt. Der Wechselrichter ist korrekt eingehängt, wenn die Einkerbungen der Wandhalterung und der Einhängelasche übereinander liegen.



7. Den Wechselrichter auf beiden Seiten mit jeweils einer Schraube M5x14 an der Wandhalterung sichern. Dazu jede Schraube in das Schraubloch an der rechten und linken Lasche der Wandhalterung einsetzen und festdrehen (TX25, Drehmoment: 1,5 Nm).



8. Um den Wechselrichter gegen Diebstahl zu sichern, den Bügel des Vorhängeschlosses durch die Metalllasche an der Wandhalterung und durch die Montagelasche des Wechselrichters führen und den Bügel schließen.



9. Den Schlüssel oder die Zahlenkombination zum Öffnen des Vorhängeschlosses an einem sicheren Ort aufbewahren.

5.3 DC-Anschlussabdeckung montieren (optional)

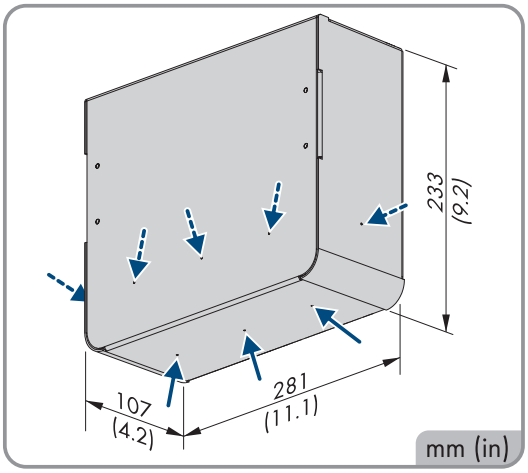
⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

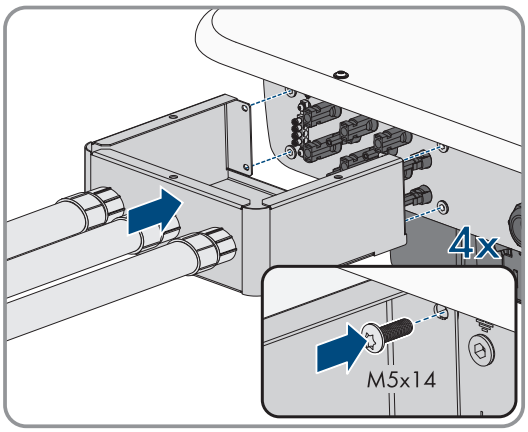
☐ Die DC-Anschlussabdeckung als Zubehör muss vorhanden sein Zubehör.

Vorgehen:

1. Benötigte Löcher für den Anschluss der Kabelrohre an den vorgekörnten Stellen bohren oder ausstanzen.



2. Das Gehäuse mit den M5x14 Schrauben aus dem Lieferumfang des Zubehörs an der Unterseite des Wechselrichters montieren (TX25, Drehmoment: 4 Nm).



3. Die Kabelrohre für den DC-Anschluss an der DC-Anschlussabdeckung montieren.

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss

6.1.1 Zulässige Netzformen

Der Wechselrichter ist für den Betrieb in folgenden Netzen zugelassen:

- TN-C
- TN-S
- TN-C-S
- TT– FEHLENDER LINK –

Der Betrieb des Wechselrichters in IT- oder Delta-IT Netzen ist nicht zulässig.

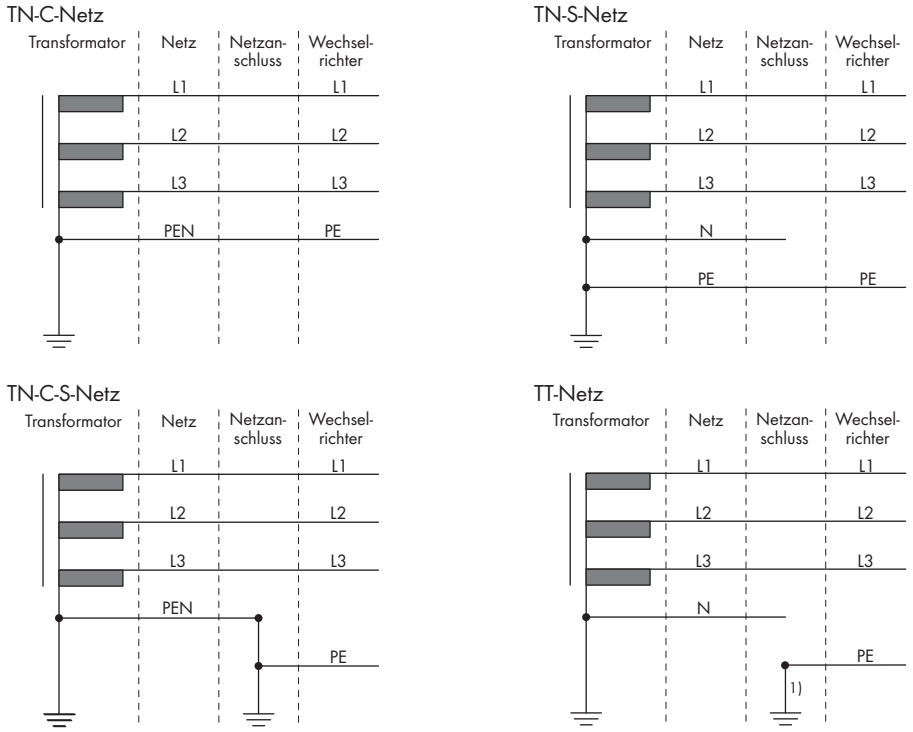


Abbildung 8: Übersicht der zugelassenen Netzformen

6.1.2 Fehlerstrom-Überwachungseinheit

Der Wechselrichter benötigt für den Betrieb keinen externen Fehlerstrom-Schutzschalter. Wenn die örtlichen Vorschriften einen Fehlerstrom-Schutzschalter fordern, muss Folgendes beachtet werden:

☐ Der Wechselrichter ist kompatibel mit Fehlerstrom-Schutzschaltern vom Typ A und B, die einen Bemessungsfehlerstrom von 100 mA oder höher aufweisen. Jeder Wechselrichter in der Anlage muss über einen eigenen Fehlerstrom-Schutzschalter an das öffentliche Stromnetz angeschlossen werden.

6.1.3 Lasttrennschalter und Leitungsschutz

ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch den Einsatz von Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung

Schraubsicherungen (z. B. DIAZED-Sicherung oder NEOZED-Sicherung) sind keine Lasttrennschalter.

- Keine Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung verwenden.
- Einen Lasttrennschalter oder Leitungsschutzschalter als Lasttrenneinrichtung verwenden (Informationen und Beispiele zur Auslegung siehe Technische Information "Leitungsschutzschalter" unter www.SMA-Solar.com).

☐ Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern muss jeder Wechselrichter mit einem eigenen, 3-phasigen Leitungsschutzschalter abgesichert werden. Dabei muss die maximal zulässige Absicherung eingehalten werden (siehe Kapitel 14, Seite 109). Dadurch vermeiden Sie, dass an dem betreffenden Kabel nach einer Trennung Restspannung anliegt.

☐ Verbraucher, die zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter installiert werden, müssen separat abgesichert werden.

6.1.4 Zusätzliche Schutzerdung

i Sicherheit gemäß IEC 62109

Der Wechselrichter ist nicht mit einer Schutzleiter-Überwachung ausgestattet. Um die Sicherheit gemäß IEC 62109 zu gewährleisten, müssen Sie eine der folgenden Maßnahmen durchführen:

- Einen Schutzleiter aus Kupferdraht mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² an die Klemmleiste für das AC-Kabel anschließen.
- Eine zusätzliche Schutzerdung anschließen, die den gleichen Querschnitt aufweist, wie der angeschlossene Schutzleiter an der Klemmleiste für das AC-Kabel (siehe Kapitel 6.5, Seite 40). Dadurch wird ein Berührungsstrom bei Versagen des Schutzleiters an der Klemmleiste für das AC-Kabel vermieden.

i Anschluss einer zusätzlichen Schutzerdung

In einigen Ländern ist grundsätzlich eine zusätzliche Schutzerdung gefordert. Beachten Sie in jedem Fall die vor Ort gültigen Vorschriften.

- Wenn eine zusätzliche Schutzerdung gefordert ist, eine zusätzliche Schutzerdung anschließen, die mindestens den gleichen Querschnitt aufweist, wie der angeschlossene Schutzleiter an der Klemmleiste für das AC-Kabel (siehe Kapitel 6.5, Seite 40). Dadurch wird ein Berührungsstrom bei Versagen des Schutzleiters an der Klemmleiste für das AC-Kabel vermieden.

6.1.5 Potenzialausgleich

Werden in der PV-Anlage Komponenten eingesetzt, die einen Potenzialausgleich erfordern (z. B. Montagegestelle, Modulrahmen), müssen diese mit einer dafür vorgesehenen zentralen Potenzialausgleichsschiene verbunden werden.

Beachten Sie die hierfür in Ihrem Land gültigen Installationsrichtlinien und Vorschriften. Das Gehäuse des Wechselrichters ist nicht als Potenzialausgleich geeignet. Eine nicht ordnungsgemäße Realisierung des Potenzialausgleichs kann zu einem Defekt des Wechselrichters führen, der nicht durch die Garantieleistungen abgedeckt ist.

6.1.6 Überspannungskategorie

Das Produkt kann an Netzen der Überspannungskategorie III oder niedriger nach IEC 60664-1 eingesetzt werden. Das heißt, das Produkt kann am Netzanschlusspunkt in einem Gebäude permanent angeschlossen werden. Bei Installationen mit langen Verkabelungswegen im Freien sind zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der Überspannungskategorie IV auf Überspannungskategorie III erforderlich (siehe Technische Information "Überspannungsschutz" unter www.SMA-Solar.com).

6.1.7 Anforderungen an das AC-Kabel

- ☐ Leitertyp: Kupferdraht
- ☐ Die Leiter müssen eindrähtig oder feindrähtig sein. Beim Einsatz von feindrähtigen Leitern (Feinlitze) können Aderendhülsen verwendet werden.
- ☐ Außendurchmesser: 14 mm bis 25 mm
- ☐ Leiterquerschnitt PE: 6 mm² bis 16 mm² (Der minimale Leiterquerschnitt von 6 mm² ist nur zulässig, wenn eine zusätzliche Erdung angeschlossen wird. Wenn keine zusätzliche Erdung angeschlossen wird, beträgt der minimale Leiterquerschnitt 10 mm².)
- ☐ Leiterquerschnitt Außenleiter und Neutralleiter: 6 mm² bis 16 mm²
- ☐ Abisolierlänge: 18 mm bis 20 mm
- ☐ Abmantellänge: 120 mm bis 150 mm
- ☐ Das Kabel und die Leiterquerschnitte müssen immer innerhalb der lokalen, nationalen Richtlinien und dem vom Hersteller (SMA Solar Technology AG) angegebenen Bereich liegen. Wenn die Forderung des Leiterquerschnitts durch den Hersteller (SMA Solar Technology AG) höher als die Norm ist, muss der Bereich des Herstellers eingehalten werden. Einflussgrößen zur Kabeldimensionierung sind z. B. der AC-Nennstrom, die Art des Kabels, die Verlegeart, die Häufung, die Umgebungstemperatur und die maximal gewünschten Leitungsverluste (Berechnung der Leitungsverluste siehe Auslegungssoftware "Sunny Design" ab Software-Version 2.0 unter www.SMA-Solar.com).

6.1.8 Anforderungen an Netzwerkkabel

Die Kabellänge und Kabelqualität haben Auswirkungen auf die Signalqualität. Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

- ☐ Kabeltyp: 100BaseTx
- ☐ Kabelkategorie: Mindestens Cat5e
- ☐ Steckertyp: RJ45 der Cat5, Cat5e oder höher
- ☐ Schirmung: SF/UTP, S/UTP, SF/FTP oder S/FTP
- ☐ Anzahl Aderpaare und Aderquerschnitt: mindestens 2 x 2 x 0,22 mm²
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern bei Patch-Kabel: 50 m
- ☐ Maximale Kabellänge zwischen 2 Netzwerkteilnehmern bei Verlegekabel: 100 m
- ☐ UV-beständig bei Verlegung im Außenbereich.

6.1.9 Anforderungen an die PV-Module pro Eingang

i Einsatz von Y-Adaptern zur Parallelschaltung von Strings

Die Y-Adapter dürfen nicht verwendet werden, um den DC-Stromkreis zu unterbrechen.

- Die Y-Adapter nicht in unmittelbarer Umgebung des Wechselrichters sichtbar oder frei zugänglich einsetzen.
- Um den DC-Stromkreis zu unterbrechen, den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten .

- ☐ Alle PV-Module sollten vom gleichen Typ sein.
- ☐ Alle PV-Module sollten identisch ausgerichtet und geneigt sein.
- ☐ Am statistisch kältesten Tag darf die Leerlaufspannung der PV-Module niemals die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreiten.
- ☐ An allen Strings muss die gleiche Anzahl der in Reihe geschalteten PV-Module angeschlossen sein.
- ☐ Der maximale Eingangsstrom pro String muss eingehalten sein und darf den Durchgangsstrom der DC-Steckverbinder nicht übersteigen.
- ☐ Die Grenzwerte für die Eingangsspannung und den Eingangsstrom des Wechselrichters müssen eingehalten sein.

- ☐ Die positiven Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den positiven DC-Steckverbindern ausgestattet sein.
- ☐ Die negativen Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den negativen DC-Steckverbindern ausgestattet sein.

6.1.10 Anforderungen an die DC-Kabel

- ☐ Außendurchmesser: 5,5 mm bis 8 mm
- ☐ Leiterquerschnitt: 2,5 mm² bis 6 mm²
- ☐ Anzahl Einzeldrähte: mindestens 7
- ☐ Nennspannung: mindestens 1000 V
- ☐ Verwendung von Aderendhülsen ist nicht erlaubt.

6.1.11 Anforderungen an Signalkabel

Die Kabellänge und Kabelqualität haben Auswirkungen auf die Signalqualität. Beachten Sie die folgenden Kabelanforderungen:

- ☐ Leiterquerschnitt: 0,5 mm² bis 0,75 mm²
- ☐ Außendurchmesser: Maximal 8 mm
- ☐ Maximale Kabellänge: 100 m
- ☐ Abisolierlänge: 6 mm
- ☐ Abmantellänge: 150 mm
- ☐ UV-beständig bei Verlegung im Außenbereich
- ☐ Die Kabel- und Verlegeart müssen sich für den Einsatz und den Verwendungsort eignen.

6.2 Übersicht des Anschlussbereichs

6.2.1 Unteransicht

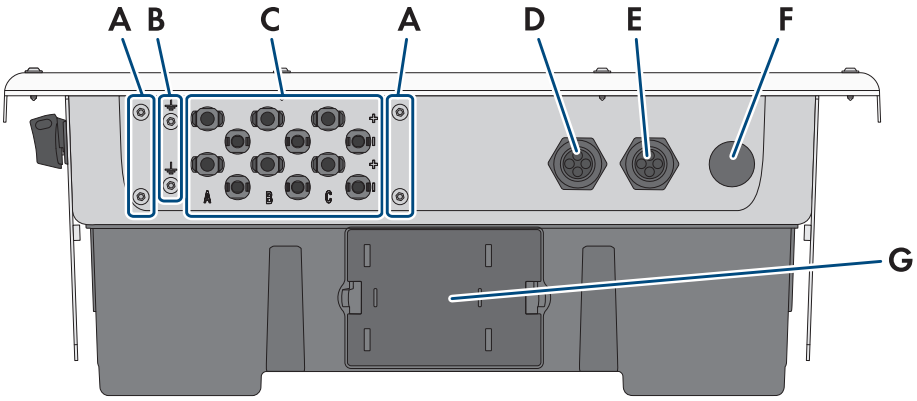


Abbildung 9: Unteransicht des Produkts

Position	Bezeichnung
A	Anschlusspunkt für das DC-TERM-COVER
B	Anschlusspunkt für eine zusätzliche Erdung
C	Positive und negative Steckverbinder für den DC-Anschluss
D	Gehäuseöffnung für die Netzwerkkabel und Signalkabel
E	Gehäuseöffnung für den Anschluss an die digitalen Eingänge und an das Multifunktionsrelais

Position	Bezeichnung
F	Gehäuseöffnung für den Anschluss des öffentlichen Stromnetzes
G	Lüfterschublade

6.2.2 Innenansicht

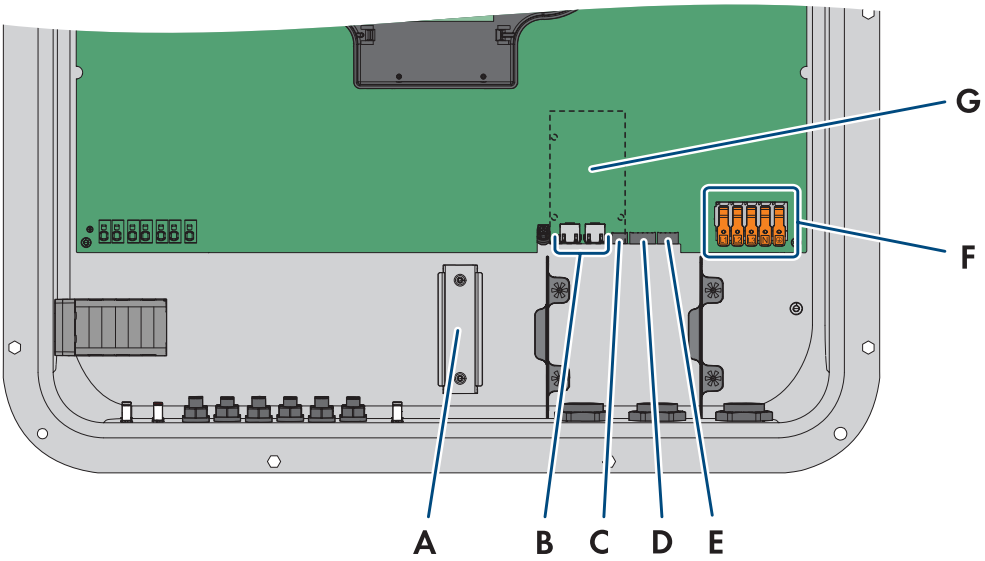


Abbildung 10: Anschlussbereiche im Inneren des Produkts

Position	Bezeichnung
A	Hutschiene für den Einbau des DC-Überspannungsschutzes
B	Netzwerkbuchsen
C	Steckplatz **MFR** für den Anschluss an das Multifunktionsrelais
D	Steckplatz **DI 1-4** für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers
E	Steckplatz **DI 5-6** für den Anschluss digitaler Signalquellen (z. B. Schalter für Schnell-Stopp oder eines externen Netz- und Anlagenschutzes) Steckplatz **DI 7** ist nicht belegt
F	Klemmleisten für den AC-Anschluss
G	Steckplatz für Module (z. B. SMA Sensor Module)

6.3 Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss

⚠ FACHKRAFT

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss des Produkts. Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Sicherstellen, dass die Voraussetzungen für den elektrischen Anschluss erfüllt sind.	Kapitel 6.1, Seite 33
2.	AC-Kabel anschließen.	AC-Kabel anschließen

Vorgehensweise		Siehe
3.	Zusätzliche Erdung anschließen (wenn erforderlich)	Kapitel 6.5, Seite 40
4.	Rundsteuerempfänger anschließen (optional)	Kapitel 6.7, Seite 42
5.	Netzwerkkabel anschließen.	Netzwerkkabel anschließen
6.	Anschluss an das Multifunktionsrelais vornehmen (optional).	Kapitel 6.8, Seite 44
7.	Anschluss an digitale Eingänge vornehmen (optional).	Kapitel 6.9, Seite 46
8.	PV-Module anschließen.	Kapitel 6.10, Seite 49

6.4 AC-Kabel anschließen

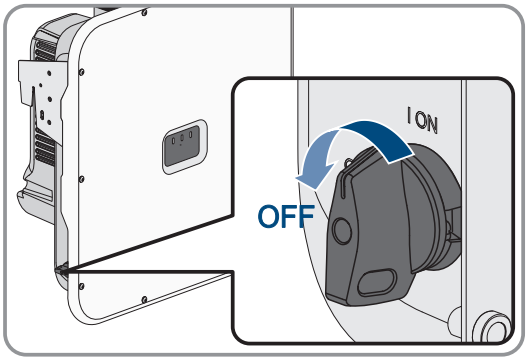
⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

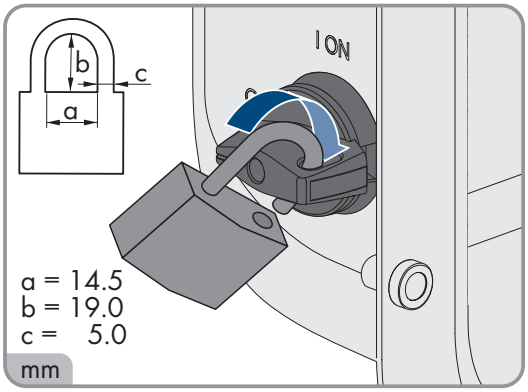
☐ Die Netzspannung muss im zulässigen Bereich liegen. Der genaue Arbeitsbereich des Wechselrichters ist in den Betriebsparametern festgelegt AC-Ausgang.

Vorgehen:

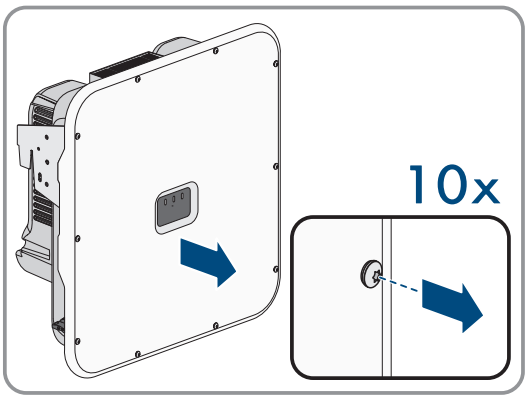
1. Den Leitungsschutzschalter von allen 3 Phasen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Sicherstellen, dass der DC-Lasttrennschalter auf der Position **O** steht.



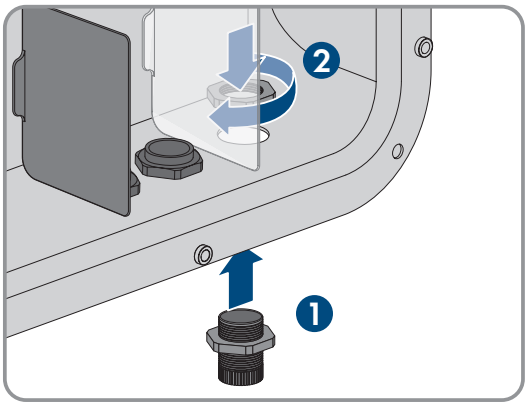
3. Wenn in Ihrem Land eine Absicherung des DC-Lasttrennschalters gegen Wiedereinschalten gefordert ist, den DC-Lasttrennschalter mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten sichern.



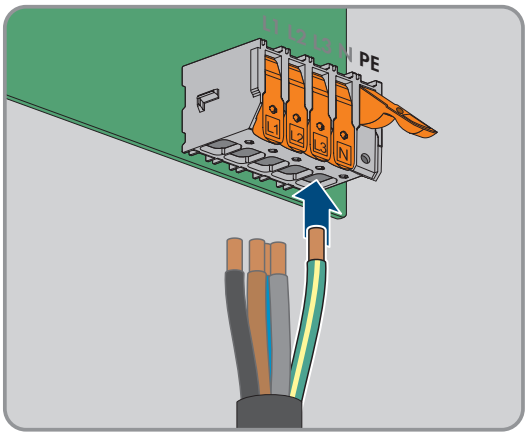
4. Die Schrauben des Gehäusedeckels mit einem Torx-Schraubendreher (TX25) herausdrehen und den Gehäusedeckel nach vorne abnehmen.



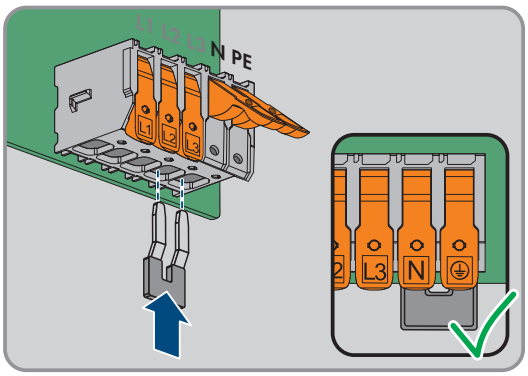
5. Klebeband von der Gehäuseöffnung für den AC-Anschluss lösen.
6. Die Kabelverschraubung M32x1,5 in die Öffnung einsetzen und von innen mit der Gegenmutter anziehen.



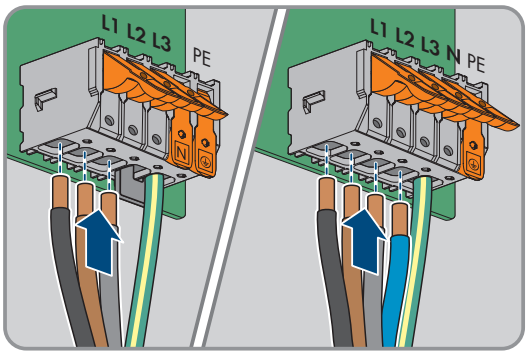
7. Das AC-Kabel durch die Kabelverschraubung in den Wechselrichter führen. Dazu, wenn nötig, die Überwurfmutter der Kabelverschraubung etwas lösen.
8. Das AC-Kabel abmanteln.
9. Die Leiter jeweils 18 mm bis 20 mm abisolieren.
10. Bei Bedarf jeden Leiter mit einer Aderendhülse versehen.
11. Den Sicherungshebel der Anschlussklemme **PE** nach oben drücken, den Leiter **PE** in die Anschlussklemme führen und den Sicherungshebel nach unten drücken.



12. Für den Anschluss ohne Neutralleiter, die Klemmleisten **PE** und **N** mit der mitgelieferten Steckbrücke brücken. Dazu die Sicherungshebel der Anschlussklemmen **PE** und **N** nach oben drücken, die Steckbrücke in die Anschlussklemmen führen und den Sicherungshebel nach unten drücken.



13. Die Sicherungshebel der Anschlussklemmen **L1**, **L2**, **L3** und gegebenenfalls **N** nach oben drücken und die Leiter **L1**, **L2**, **L3** und gegebenenfalls **N** entsprechend der Beschriftung in die Anschlussklemmen führen und die Sicherungshebel nach unten drücken.



14. Sicherstellen, dass alle Anschlussklemmen mit den richtigen Leitern belegt sind.
15. Sicherstellen, dass alle Leiter fest sitzen.

Sehen Sie dazu auch:

- Anforderungen an das AC-Kabel ⇒ Seite 35

6.5 Zusätzliche Schutzerdung anschließen

⚠ FACHKRAFT

Wenn vor Ort eine zusätzliche Schutzerdung oder ein Potenzialausgleich gefordert ist, können Sie eine zusätzliche Schutzerdung am Produkt anschließen. Dadurch wird ein Berührungsstrom bei Versagen des Schutzleiters am Anschluss für das AC-Kabel vermieden.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Erdungskabel

☐ 1 Ringkabelschuh M5

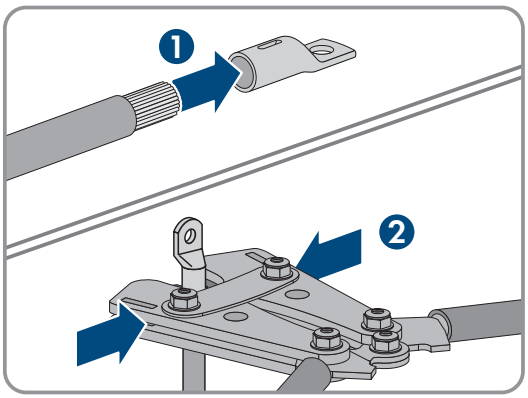
Kabelanforderungen:

☐ Der Kabelquerschnitt muss mindestens dem Querschnitt des Schutzleiters entsprechen, der an der Klemmleiste für den AC-Anschluss angeschlossen ist.

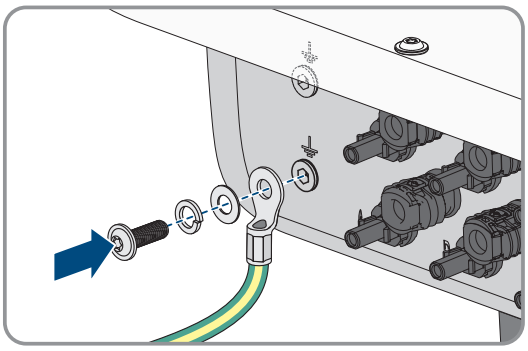
Vorgehen:

1. Das Erdungskabel abmanteln.

2. Das Erdungskabel mit einem Kabelschuh versehen.



3. Kontaktflächen des Kabelschuhs mit einem sauberen Tuch und Ethanolreiniger säubern und nach dem Reinigen nicht mehr berühren
4. Das Erdungskabel mit der Innensechskant-Schraube M5x14, der Unterlegscheibe und der Sperrkantscheibe an einen Anschlusspunkt für die zusätzliche Erdung oder Potenzialausgleich anschließen (TX25, Drehmoment: 4 Nm).



6.6 Netzwerkkabel anschließen

⚠ FACHKRAFT

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Überspannungen und fehlendem Überspannungsschutz

Überspannungen (z. B. im Falle eines Blitzschlags) können durch fehlenden Überspannungsschutz über die Netzwerkkabel oder andere Datenkabel ins Gebäude und an andere angeschlossene Geräte im selben Netzwerk weitergeleitet werden. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Sicherstellen, dass alle Geräte im selben Netzwerk in den bestehenden Überspannungsschutz integriert sind.
- Bei Verlegung der Netzwerkkabel im Außenbereich sicherstellen, dass beim Übergang der Netzwerkkabel vom Produkt im Außenbereich zum Netzwerk im Gebäude ein geeigneter Überspannungsschutz vorhanden ist.
- Die Ethernet-Schnittstelle des Produkts ist als "TNV-1" klassifiziert und bietet einen Schutz gegen Überspannungen bis 1,5 kV.

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

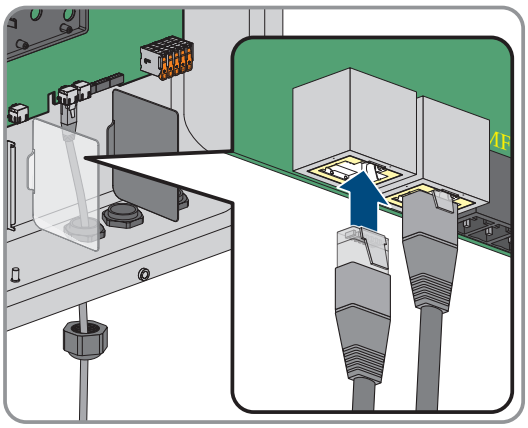
☐ Netzwerkkabel (siehe Kapitel 6.1.8, Seite 35)

☐ Bei Bedarf: Feldkonfektionierbare RJ45-Steckverbinder

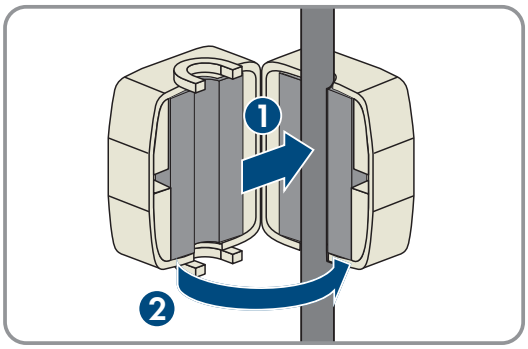
Vorgehen:

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
2. Die Überwurfmutter von der Kabelverschraubung abdrehen.
3. Die Überwurfmutter über jedes Netzwerkkabel führen.
4. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.

5. Für jedes Netzwerkkabel einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und jede Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
6. Jedes Netzwerkkabel in eine Kabeldurchführung stecken.
7. Die Vierloch-Kabeltülle in die Kabelverschraubung drücken und jedes Netzwerkkabel zur Netzwerkbuchse führen.
8. Bei Verwendung selbstkonfektionierbarer Netzwerkkabel die RJ45-Steckverbinder konfektionieren und an jedem Netzwerkkabel anschließen (siehe Dokumentation der Steckverbinder).
9. Jedes Netzwerkkabel in eine der Netzwerkbuchsen stecken.



10. Durch leichtes Ziehen am Kabel sicherstellen, dass die Netzwerkkabel fest sitzen.
11. Um jedes Netzwerkkabel einen Ferrit legen.



12. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung handfest festdrehen. Dadurch werden die Netzwerkkabel fixiert.
13. Wenn der Wechselrichter im Außenbereich montiert ist, Überspannungsschutz für alle Komponenten im Netzwerk installieren.
14. Wenn Sie den Wechselrichter in ein lokales Netzwerk integrieren möchten, das andere Ende eines Netzwerkkabels an das lokale Netzwerk anschließen (z. B. über einen Router).
15. Wenn Sie den Wechselrichter mit einem Energiezähler verbinden wollen, das andere Ende des zweiten Netzwerkkabels an den Energiezähler anschließen.

6.7 Anschluss eines Rundsteuerempfängers

6.7.1 Digitaler Eingang DI 1-4

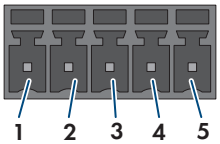
Am digitalen Eingang **DI 1-4** können Sie einen Rundsteuerempfänger oder ein Fernwirkgerät anschließen.

In einem System mit mehreren Wechselrichtern müssen Sie den Rundsteuerempfänger an den digitalen Eingang **DI 1-4** des System Managers anschließen.

Sehen Sie dazu auch:

- Digitalen Eingang DI 1-4 für externe Sollwertvorgabe konfigurieren ⇒ Seite 65

6.7.2 Pin-Belegung DI 1-4

Digitaler Eingang D1-4	Pin	Belegung
	1	Digitaler Eingang 1
	2	Digitaler Eingang 2
	3	Digitaler Eingang 3
	4	Digitaler Eingang 4
	5	Spannungsversorgungsausgang

6.7.3 Verschaltungsübersicht DI 1-4

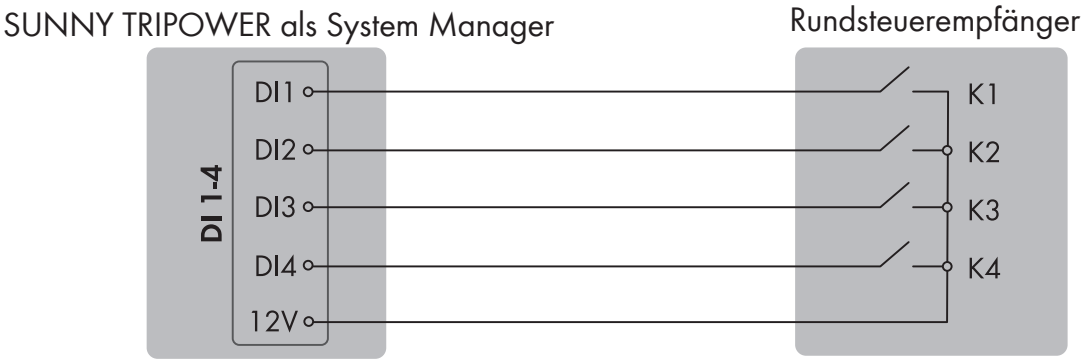


Abbildung 11: Anschluss eines Rundsteuerempfängers am digitalen Eingang DI 1-4 des Sunny Tripower, der als System Manager konfiguriert werden soll

6.7.4 Rundsteuerempfänger an DI 1-4 anschließen

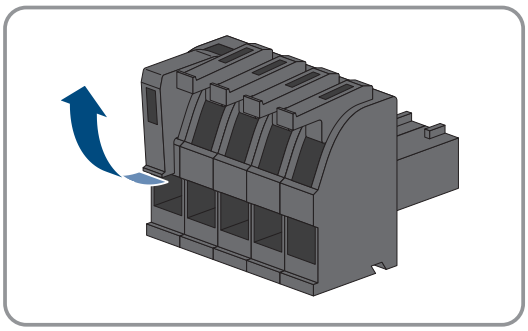
⚠ FACHKRAFT

Der Anschluss des Rundsteuerempfängers muss an dem Wechselrichter vorgenommen werden, der als System Manager konfiguriert werden soll.

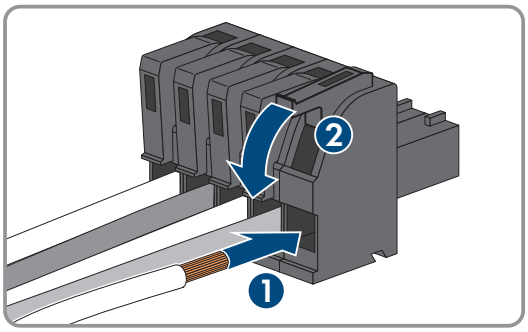
Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an den Rundsteuerempfänger oder an das Fernwirkgerät anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
3. Die Überwurfmutter von der Kabelverschraubung abdrehen.
4. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
5. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
6. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
7. Die Vierloch-Kabeltülle mit dem Kabel in die Kabelverschraubung drücken und das Kabel zum Steckplatz **DI 1-4** führen. Dabei sicherstellen, dass die ungenutzten Kabeldurchführungen der Vierloch-Kabeltülle mit einem Dichtstopfen verschlossen sind.
8. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.

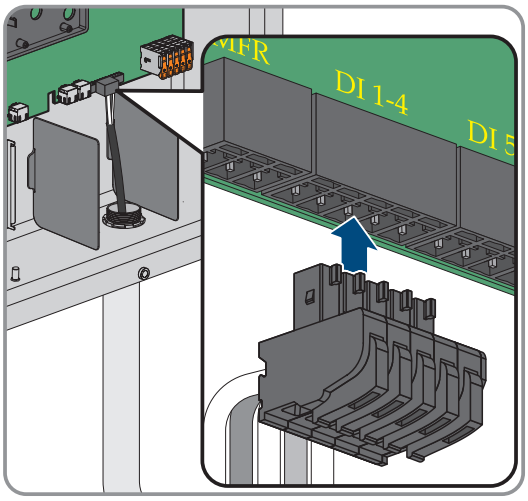
9. Die Leitereinführungen des mitgelieferten 5-poligen Steckers entriegeln.



10. Die Leiter des Anschlusskabels an den mitgelieferten 5-poligen Stecker anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



11. Den 5-poligen Stecker in die Buchse **DI 1-4** des Produkts stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.



12. Sicherstellen, dass der Stecker fest sitzt.
13. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
14. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
15. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung handfest festdrehen.

Sehen Sie dazu auch:

- Digitaler Eingang DI 1-4 ⇒ Seite 42
- Pin-Belegung DI 1-4 ⇒ Seite 43
- Verschaltungsübersicht DI 1-4 ⇒ Seite 43

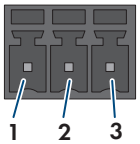
6.8 Anschluss an das Multifunktionsrelais

6.8.1 Digitaler Ausgang (MFR)

Das Multifunktionsrelais (MFR) ist ein digitaler Ausgang, der anlagenspezifisch konfiguriert werden kann.

In einem System mit mehreren Wechselrichtern müssen Sie den Anschluss an das Multifunktionsrelais des System Managers vornehmen.

6.8.2 Pin-Belegung MFR

Digitaler Eingang	Pin	Belegung
	1	NO
	2	CO
	3	NC

6.8.3 Signalquelle an MFR anschließen

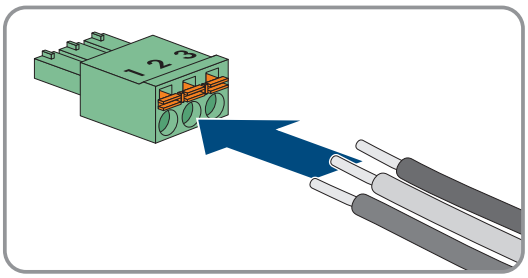
⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

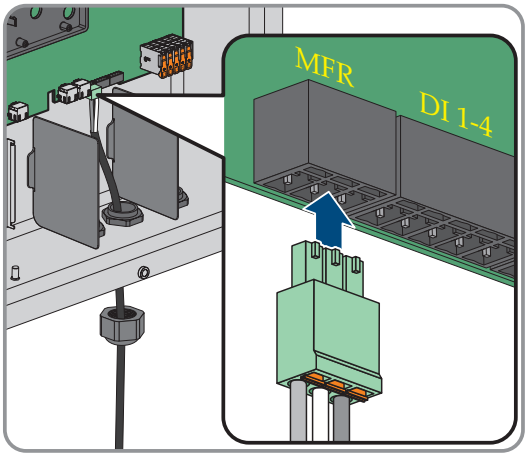
☐ Die technischen Anforderungen des Multifunktionsrelais müssen erfüllt sein (siehe Kapitel 14, Seite 109).

Vorgehen:

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
2. Die Überwurfmutter von der Kabelverschraubung abdrehen.
3. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
4. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
5. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
6. Die Vierloch-Kabeltülle mit dem Kabel in die Kabelverschraubung drücken und das Kabel zum Steckplatz **MFR** führen. Dabei sicherstellen, dass die ungenutzten Kabeldurchführungen der Vierloch-Kabeltülle mit einem Dichtstopfen verschlossen sind.
7. Das Kabel maximal 6 mm abisolieren.
8. Das Kabel je nach Betriebsart an die 3-polige Klemmleiste anschließen. Dabei sicherstellen, dass die Leiter vollständig bis zur Isolierung in den Klemmstellen stecken.



9. Die 3-polige Klemmleiste mit den angeschlossenen Leitern in den Steckplatz **MFR** stecken.



10. Sicherstellen, dass die Klemmleiste fest sitzt.
11. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.

12. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen. Tipp: Zum Lösen der Leiter aus den Klemmstellen, die Klemmstellen mit einem geeigneten Werkzeug öffnen.
13. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung handfest festdrehen.

Sehen Sie dazu auch:

- Anforderungen an Signalkabel ⇒ Seite 36
- Digitaler Ausgang (MFR) ⇒ Seite 44
- Pin-Belegung MFR ⇒ Seite 45

6.9 Anschluss an digitalen Eingang DI 5-6

6.9.1 Digitaler Eingang DI 5-6

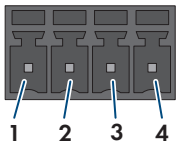
Am digitalen Eingang **DI 5** können Sie einen Schalter für den Schnell-Stopp anschließen. In einem System mit mehreren Wechselrichtern müssen Sie den Schalter für Schnell-Stopp an den digitalen Eingang **DI 5** des System Managers anschließen.

Am digitalen Eingang **DI 6** können Sie ein Relais für einen externen Netz- und Anlagenschutz anschließen. In einem System mit mehreren Wechselrichtern muss jeder Wechselrichter mit dem Relais verbunden werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Netz- und Anlagenschutz ⇒ Seite 66

6.9.2 Pin-Belegung DI 5-6

Digitaler Eingang	Pin	Belegung
	1	Digitaler Eingang 5
	2	Digitaler Eingang 6
	3	Nicht belegt
	4	Spannungsversorgungsausgang

6.9.3 Verschaltungsübersicht DI 5

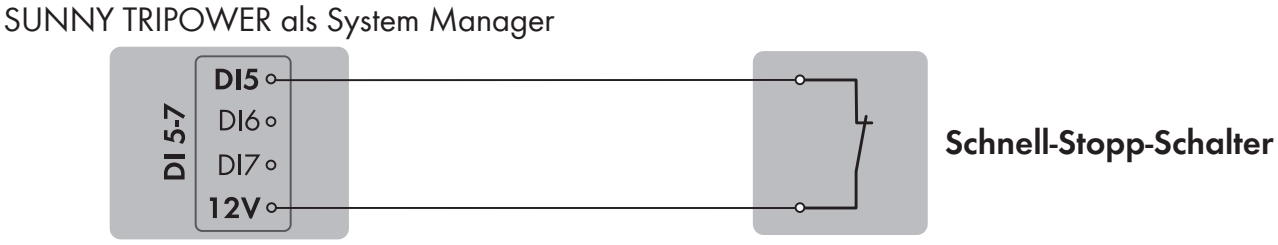


Abbildung 12: Anschluss eines Schalters für den Schnell-Stopp am digitalen Eingang DI 5 des Sunny Tripower, der als System Manager konfiguriert werden soll

6.9.4 Verschaltungsübersicht DI 6

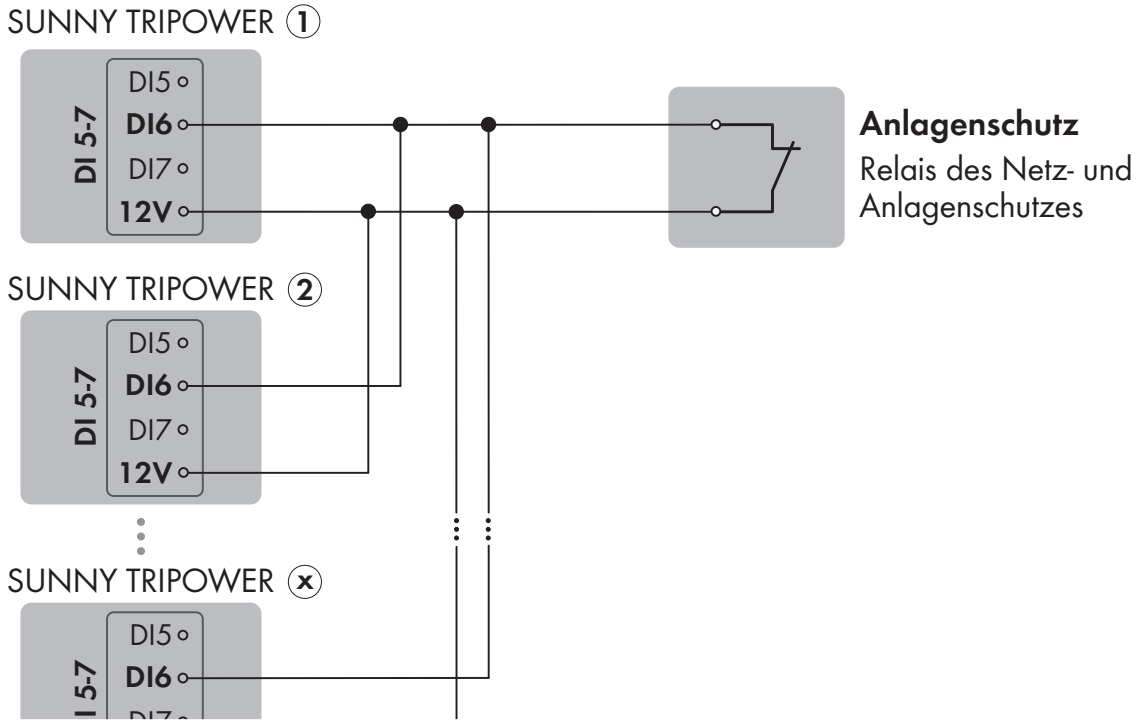


Abbildung 13: Anschluss eines Relais für den externen Netz- und Anlagenschutz am digitalen Eingang DI 6 eines oder mehrerer Sunny Tripower in der Anlage

6.9.5 Signalquelle an digitalen Eingang DI 5-6 anschließen

⚠ FACHKRAFT

Zusätzliches benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Relais für den Netz- und Anlagenschutz (Öffner)
- ☐ 1 Schalter für Schnell-Stopp (Öffner)

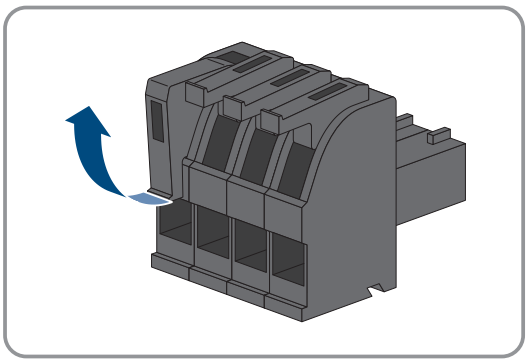
Voraussetzungen:

- ☐ Die Signalquelle muss für den Anschluss an die digitalen Eingänge technisch geeignet sein (siehe Kapitel 14, Seite 109).

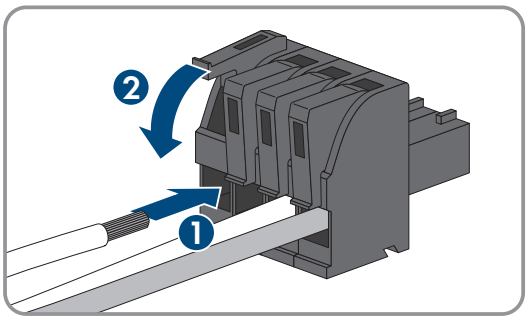
Vorgehen:

1. Das Anschlusskabel an die digitale Signalquelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers).
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
3. Die Überwurfmutter von der Kabelverschraubung abdrehen.
4. Die Vierloch-Kabeltülle aus der Kabelverschraubung herausnehmen.
5. Einen Stopfen aus einer Kabeldurchführung herausnehmen und die Kabeldurchführung mit einem Cuttermesser einschneiden.
6. Das Kabel in die Kabeldurchführung stecken.
7. Die Vierloch-Kabeltülle mit dem Kabel in die Kabelverschraubung drücken und das Kabel zum Steckplatz **DI 5-7** führen. Dabei sicherstellen, dass die ungenutzten Kabeldurchführungen der Vierloch-Kabeltülle mit einem Dichtstopfen verschlossen sind.
8. Das Kabel 150 mm abmanteln.
9. Die Adern 6 mm abisolieren.

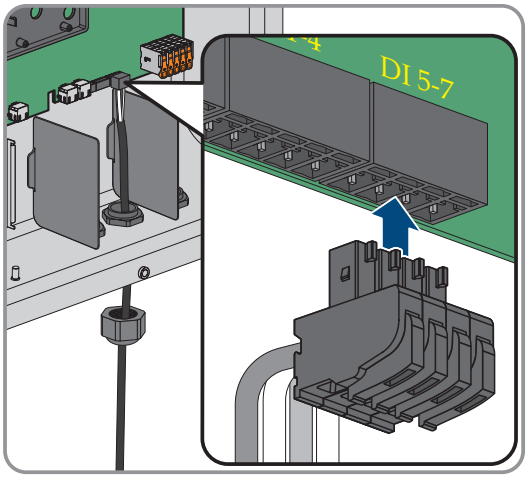
10. Die Leitereinführungen des mitgelieferten 4-poligen Steckers entriegeln.



11. Die Leiter des Anschlusskabels an den mitgelieferten 4-poligen Stecker anschließen. Dazu die Adern in die Leitereinführungen stecken und die Leitereinführungen verriegeln. Dabei die Belegung des Steckers beachten.



12. Den 4-poligen Stecker in die Buchse **DI 5-7** des Produkts stecken. Dabei die Pin-Belegung beachten.



13. Sicherstellen, dass der Stecker fest sitzt.
14. Sicherstellen, dass alle Leiter korrekt angeschlossen sind.
15. Sicherstellen, dass die Leiter fest in den Klemmstellen sitzen.
16. Die Überwurfmutter der Kabelverschraubung handfest festdrehen.

Sehen Sie dazu auch:

- Anforderungen an Signalkabel ⇒ Seite 36
- Verschaltungsübersicht DI 6 ⇒ Seite 47
- Pin-Belegung DI 5-6 ⇒ Seite 46
- Digitaler Eingang DI 5-6 ⇒ Seite 46

6.10 DC-Anschluss

6.10.1 Übersicht DC-Steckverbinder

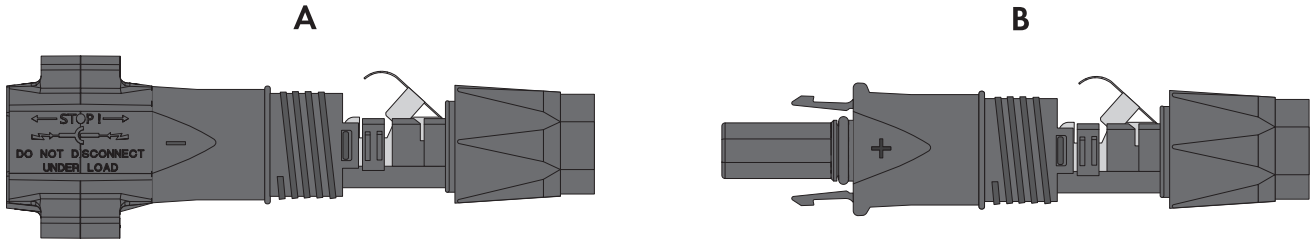


Abbildung 14: Negativer (A) und positiver (B) DC-Steckverbinder

6.10.2 DC-Steckverbinder konfektionieren

⚠ FACHKRAFT

Für den Anschluss am Wechselrichter müssen alle Anschlusskabel der PV-Module mit den mitgelieferten DC-Steckverbindern ausgestattet sein. Konfektionieren Sie die DC-Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben. Das Vorgehen ist für beide Steckverbinder (+ und -) identisch. Die Grafiken im Vorgehen sind beispielhaft nur für den positiven Steckverbinder gezeigt. Achten Sie beim Konfektionieren der DC-Steckverbinder auf die richtige Polarität. Die DC-Steckverbinder sind mit "+" und "–" gekennzeichnet.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren spannungsführender DC-Kabel

Die PV-Module erzeugen bei Lichteinfall hohe Gleichspannung, die an den DC-Kabeln anliegt. Das Berühren spannungsführender DC-Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Keine freiliegenden spannungsführenden Teile oder Kabel berühren.
- Vor Arbeiten das Produkt spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die DC-Steckverbinder nicht unter Last trennen.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

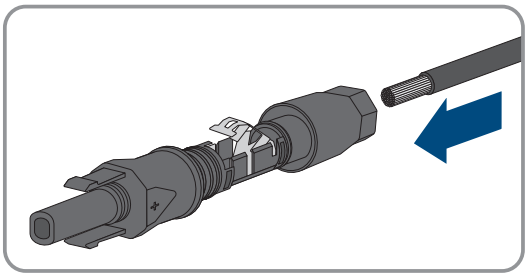
Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung

Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreitet, kann der Wechselrichter durch Überspannung zerstört werden.

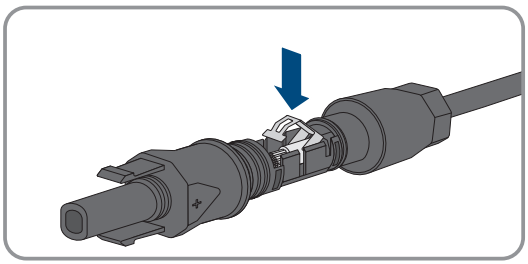
- Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt, keine PV-Strings an den Wechselrichter anschließen und Auslegung der PV-Anlage prüfen.

Vorgehen:

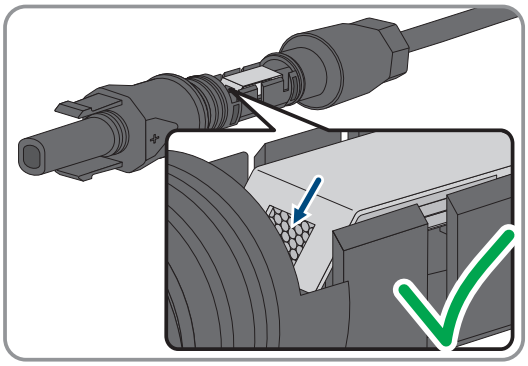
1. Das Kabel ca. 15 mm abisolieren.
2. Abisoliertes Kabel bis zum Anschlag in den DC-Steckverbinder einführen. Dabei sicherstellen, dass das abisolierte Kabel und der DC-Steckverbinder die gleiche Polarität aufweisen.



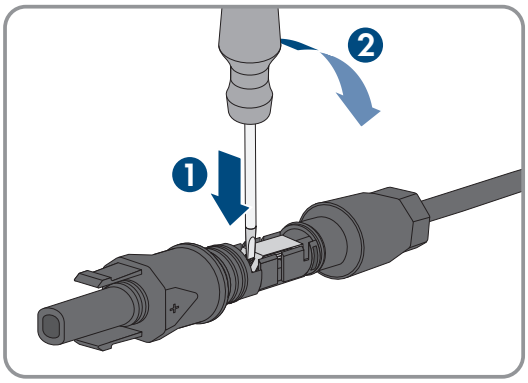
3. Den Klemmbügel nach unten drücken, bis er hörbar einrastet.



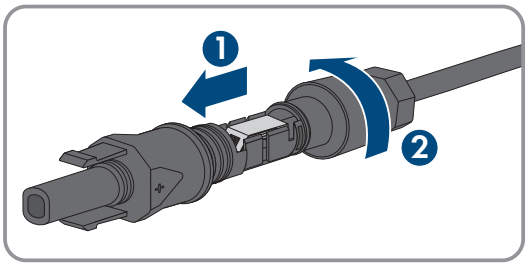
☑ Die Litze ist in der Kammer des Klemmbügels zu sehen.



4. Wenn die Litze nicht in der Kammer zu sehen ist, sitzt das Kabel nicht korrekt und der Steckverbinder muss erneut konfektioniert werden. Dazu muss das Kabel wieder aus dem Steckverbinder entnommen werden.
5. Um das Kabel zu entnehmen: Den Klemmbügel lösen. Dazu einen Schraubendreher (Klingenbreite: 3,5 mm) in den Klemmbügel einhaken und den Klemmbügel aufhebeln.



6. Das Kabel entnehmen und erneut mit Schritt 2 beginnen.
7. Überwurfmutter bis zum Gewinde schieben und festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).



6.10.3 PV-Module anschließen

⚠ FACHKRAFT

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1000 V oder höher einsetzen.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch DC-seitigen Erdschluss während des Betriebs

Aufgrund der transformatorlosen Topologie des Produkts kann das Auftreten DC-seitiger Erdschlüsse während des Betriebs zu irreparablen Schäden führen. Schäden am Produkt durch eine fehlerhafte oder beschädigte DC-Installation sind nicht durch die Garantie abgedeckt. Das Produkt ist mit einer Schutzvorrichtung ausgestattet, die ausschließlich während des Startvorgangs prüft, ob ein Erdschluss vorliegt. Während des Betriebs ist das Produkt nicht geschützt.

- Sicherstellen, dass die DC-Installation korrekt durchgeführt ist und kein Erdschluss während des Betriebs auftritt.

ACHTUNG

Beschädigung der DC-Steckverbinder durch Verwendung von Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln

In einigen Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln können Stoffe enthalten sein, die den Kunststoff der DC-Steckverbinder zersetzen.

- Die DC-Steckverbinder nicht mit Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln behandeln.

ACHTUNG

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung

Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreitet, kann der Wechselrichter durch Überspannung zerstört werden.

- Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt, keine PV-Strings an den Wechselrichter anschließen und Auslegung der PV-Anlage prüfen.

Voraussetzungen:

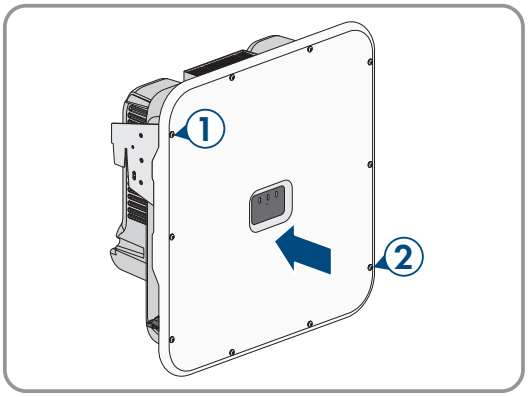
☐ Der Leitungsschutzschalter muss ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

☐ Der DC-Lasttrennschalter muss auf **OFF** stehen und je nach örtlicher Vorschrift mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

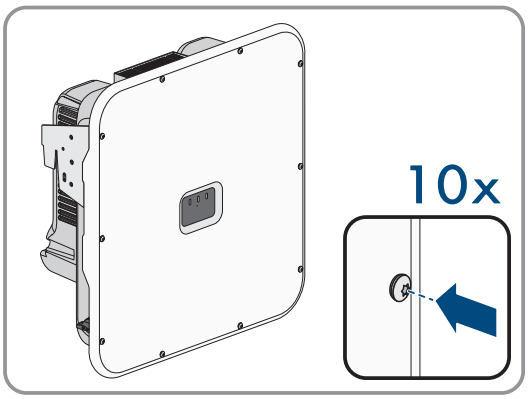
☐ Die Kabel der PV-Module müssen mit DC-Steckverbindern ausgestattet sein.

Vorgehen:

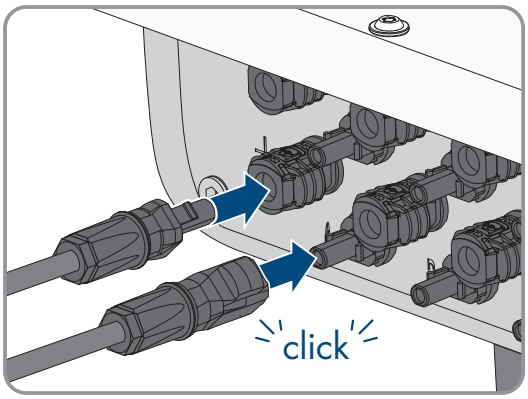
1. Den Gehäusedeckel aufsetzen und zuerst die Schraube links oben (Position **1**) und rechts unten (Position **2**) einsetzen und handfest anziehen (TX25).



2. Alle Schrauben einsetzen und anziehen (TX25, Drehmoment: 6 Nm ± 0,3 Nm).



3. Spannung der PV-Module messen. Dabei sicherstellen, dass die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters eingehalten wird und kein Erdschluss in der PV-Anlage vorliegt.
4. Prüfen, ob die DC-Steckverbinder die korrekte Polarität aufweisen.
5. Wenn der DC-Steckverbinder mit einem DC-Kabel der falschen Polarität ausgestattet ist, den DC-Steckverbinder erneut konfektionieren. Dabei muss das DC-Kabel immer die gleiche Polarität aufweisen wie der DC-Steckverbinder.
6. Sicherstellen, dass die Leerlaufspannung der PV-Module nicht die maximale Eingangsspannung übersteigt.
7. Die konfektionierten DC-Steckverbinder an den Wechselrichter anschließen.



☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.

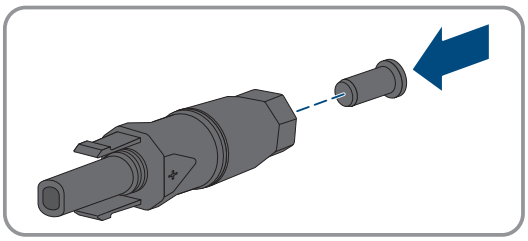
8. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest stecken.
9. **ACHTUNG**

   Beschädigung des Produkts durch Sand, Staub und Feuchtigkeit bei nicht verschlossenen DC-Eingängen

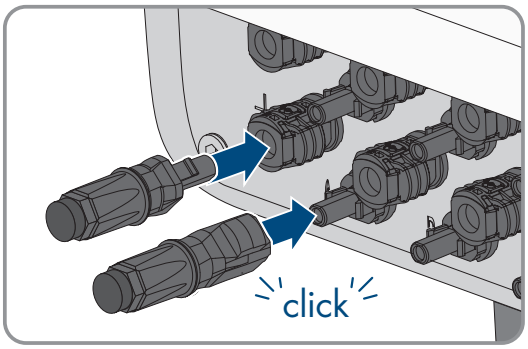
   Das Produkt ist nur dicht, wenn alle nicht benötigten DC-Eingänge mit DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschlossen sind. Durch das Eindringen von Sand, Staub und Feuchtigkeit kann das Produkt beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

   - Alle nicht benötigten DC-Eingänge mit DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschließen, wie im Folgenden beschrieben. Dabei die Dichtstopfen nicht direkt in die DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.
10. Den Klemmbügel bei den nicht benötigten DC-Steckverbindern herunterdrücken und Überwurfmutter zum Gewinde schieben.

11. Den Dichtstopfen in den DC-Steckverbinder stecken und Überwurfmutter festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).



12. Die DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen in die zugehörigen DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.



☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.

13. Sicherstellen, dass die DC-Steckverbinder mit den Dichtstopfen fest stecken.

Sehen Sie dazu auch:

- Anforderungen an die PV-Module pro Eingang ⇒ Seite 35

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als untergeordnetes Gerät

⚠ FACHKRAFT

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Wechselrichters, der in Anlagen mit oder ohne System Manager eingesetzt wird.

In Anlagen mit System Manager kann immer nur 1 Gerät in der Anlage als System Manager eingesetzt werden (z. B. SMA Data Manager oder ein Wechselrichter als System Manager). Alle anderen Geräte in der Anlage müssen als untergeordnetes Gerät konfiguriert und im System Manager erfasst werden.

Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Den Wechselrichter in Betrieb nehmen.	Kapitel 7.3, Seite 55
2.	Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen. Dazu stehen Ihnen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: • Direktverbindung via WLAN • Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk	Kapitel 8.1.2, Seite 59 Kapitel 8.1.1, Seite 57
3.	Bei Bedarf die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite ändern. Standardmäßig ist die von SMA Solar Technology AG empfohlene automatische Netzwerkkonfiguration per DHCP-Server aktiviert. Ändern Sie die Netzwerkkonfigurationen nur, wenn die standardmäßige Konfiguration für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist.	Inbetriebnahmeassistent
4.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten durchführen. Dabei in der Gerätefunktion **Untergeordnetes Gerät** wählen.	Inbetriebnahmeassistent
5.	Den Wechselrichter als SMA Speedwire-Gerät im System Manager registrieren.	Inbetriebnahmeassistent des System Managers

7.2 Vorgehensweise für die Inbetriebnahme als System Manager

⚠ FACHKRAFT

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für die Inbetriebnahme eines Wechselrichters, der in Anlagen als System Manager eingesetzt wird.

Es kann immer nur 1 Gerät in der Anlage als System Manager eingesetzt werden (z. B. SMA Data Manager oder ein Wechselrichter als System Manager). Alle anderen Geräte in der Anlage müssen als untergeordnetes Gerät konfiguriert und im System Manager erfasst werden.

Sie erhalten einen Überblick über die Schritte, die Sie in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen müssen.

Vorgehensweise		Siehe
1.	Alle SMA Speedwire-Geräte, die dem System Manager untergeordnet werden sollen, in Betrieb nehmen (z. B. Wechselrichter, Energiezähler).	Anleitung der Geräte

Vorgehensweise		Siehe
2.	Den Wechselrichter, der als System Manager konfiguriert werden soll, in Betrieb nehmen.	Kapitel 7.3, Seite 55
3.	Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters aufbauen, der als System Manager konfiguriert werden soll. Dazu stehen Ihnen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Auswahl: • Direktverbindung via WLAN • Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk • Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk	Kapitel 8.1.2, Seite 59 Kapitel 8.1.1, Seite 57
4.	Bei Bedarf die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite ändern. Standardmäßig ist die von SMA Solar Technology AG empfohlene automatische Netzwerkkonfiguration per DHCP-Server aktiviert. Ändern Sie die Netzwerkkonfigurationen nur, wenn die standardmäßige Konfiguration für Ihr Netzwerk nicht geeignet ist.	Inbetriebnahmeassistent
5.	Konfiguration mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten durchführen. Dabei in der Gerätefunktion **Wechselrichter als System Manager** wählen.	Inbetriebnahmeassistent
6.	Bei Bedarf weitere Einstellungen vornehmen (z. B. Multifunktionsrelais konfigurieren, Lichtbogen-Schutzeinrichtung konfigurieren).	Kapitel 8, Seite 57
7.	Um die Anlage im Sunny Portal zu überwachen und die Daten visualisiert einzusehen, ein Benutzerkonto im Sunny Portal anlegen und eine Anlage im Sunny Portal erstellen oder Geräte zu einer bestehenden Anlage hinzufügen.	https://ennexOS.SunnyPortal.com

7.3 Wechselrichter in Betrieb nehmen

⚠ FACHKRAFT

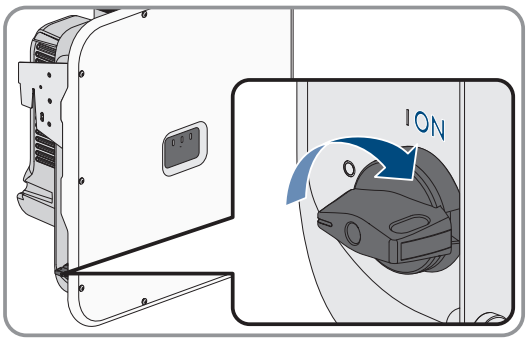
Voraussetzungen:

- ☐ Der AC-Leitungsschutzschalter muss korrekt ausgelegt und installiert sein.
- ☐ Das Produkt muss korrekt montiert sein.
- ☐ Alle Kabel müssen korrekt angeschlossen sein.
- ☐ Der Gehäusedeckel muss montiert sein.

Vorgehen:

1. Ggf. die Versorgung der angeschlossene Signalquellen einschalten.
2. Wenn der DC-Lasttrennschalter mit einem Vorhängeschloss gesichert ist, das Vorhängeschloss am DC-Lasttrennschalter öffnen und entfernen.

3. Den DC-Lasttrennschalter einschalten.



4. Den AC-Leitungsschutzschalter einschalten.
5. Wenn bei der Erstinbetriebnahme die grüne und die rote LED gleichzeitig blinken, ist der Betrieb gestoppt, weil noch kein Länderdatensatz eingestellt ist. Damit der Wechselrichter den Betrieb aufnimmt, muss die Konfiguration durchgeführt werden und ein Länderdatensatz eingestellt sein.
6. Wenn die grüne LED immer noch blinkt, sind die Zuschaltbedingungen für den Einspeisebetrieb noch nicht erfüllt. Sobald die Bedingungen für den Einspeisebetrieb erfüllt sind, beginnt der Wechselrichter mit dem Einspeisebetrieb und je nach verfügbarer Leistung leuchtet die grüne LED dauerhaft oder sie pulsiert.
7. Wenn die rote LED leuchtet, liegt ein Ereignis an. Finden Sie heraus, welches Ereignis anliegt und leiten Sie gegebenenfalls Maßnahmen ein.
8. Sicherstellen, dass der Wechselrichter fehlerfrei einspeist.

Sehen Sie dazu auch:

- Ereignismeldungen ⇒ Seite 83

8 Bedienung

8.1 Herstellen einer Verbindung zur Benutzeroberfläche

8.1.1 Verbindung im lokalen Netzwerk

8.1.1.1 Zugangsadressen für das Produkt im lokalen Netzwerk

DHCP-Server empfohlen

Der DHCP-Server weist den Netzwerkteilnehmern im lokalen Netzwerk automatisch die passenden Netzwerkeinstellungen zu. Dadurch ist keine manuelle Netzwerkkonfiguration mehr erforderlich. In einem lokalen Netzwerk dient üblicherweise der Internet-Router als DHCP-Server. Wenn die IP-Adressen im lokalen Netzwerk dynamisch vergeben werden sollen, muss am Internet-Router DHCP aktiviert sein (siehe Anleitung des Internet-Routers). Um nach einem Neustart die gleiche IP-Adresse vom Internet-Router zu erhalten, die MAC-Adressbindung einstellen.

In Netzwerken in denen kein DHCP-Server aktiv ist, müssen während der Erstinbetriebnahme geeignete IP-Adressen aus dem freien Adressvorrat des Netzsegments an alle einzubindenden Netzwerkteilnehmer vergeben werden.

Kommunikationsstörungen im lokalen Netzwerk

Der IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 ist für die Kommunikation unter SMA Produkten und für den Direktzugriff auf SMA Produkte belegt.

Wenn dieser IP-Adressbereich im lokalen Netzwerk genutzt wird, kann es zu Kommunikationsstörungen kommen.

- Nicht den IP-Adressbereich 192.168.12.0 bis 192.168.12.255 im lokalen Netzwerk verwenden.

Wenn das Produkt mit einem lokalen Netzwerk verbunden ist (z. B. über einen Internet-Router oder über WLAN), erhält das Produkt eine neue IP-Adresse. Je nach Konfigurationsart wird die neue IP-Adresse entweder automatisch vom DHCP-Server (Internet-Router) oder manuell von Ihnen vergeben.

Nach Abschluss der Konfiguration ist das Produkt im lokalen Netzwerk nur noch über die aufgeführten Zugangsadressen erreichbar:

- Allgemeingültige Zugangsadresse: IP-Adresse, die manuell vergeben oder vom DHCP-Server (Internet-Router) zugewiesen wurde (Ermittlung über Netzwerkscanner-Software oder Netzwerkkonfiguration des Internet-Routers).
- Zugangsadresse: **https://SMA[Seriennummer]** (z. B. https://SMA0123456789)

8.1.1.2 Ports für Datenkommunikation im lokalen Netzwerk

In kleinen lokalen Netzwerken ist die Verwendung bestimmter Ports uneingeschränkt möglich. In industriellen Netzwerken muss die Verwendung dieser Ports möglicherweise vom Systemadministrator genehmigt werden. Für einen einwandfreien Betrieb muss die ausgehende Internetverbindung die Verwendung folgender Ports und URLs erlauben:

Port und URL	Verwendung
Port 80 und 443 (http/https) update.sunnyportal.de	Updates
Port 123 (NTP) ntp.sunny-portal.com	Zeitsynchronisation mit dem Sunny Portal (falls nicht vom Internet-Router bereitgestellt
Port 443 (https/TLS) ldm-devapi.sunnyportal.com	Datenübertragung

Port und URL	Verwendung
Port 443 (https/TLS) ennexos.sunnyportal.com	Benutzeroberfläche
Port 9524 (TCP) wco.sunnyportal.com	SMA Webconnect 1.5 und SMA SPOT

8.1.1.3 Verbindung via Ethernet im lokalen Netzwerk aufbauen

Voraussetzungen:

- ☐ Das Produkt muss über ein Netzwerkkabel mit dem lokalen Netzwerk verbunden sein (z. B. über einen Router).
- ☐ Das Produkt muss in das lokale Netzwerk integriert sein. Tipp: Sie können die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite des Produkts ändern.
- ☐ Es muss ein smartes Endgerät (z. B. Laptop) vorhanden sein.
- ☐ Das smarte Endgerät muss sich im selben lokalen Netzwerk befinden wie das Produkt.
- ☐ Einer der folgenden Webbrowser muss in seiner aktuellen Version auf dem smarten Endgerät installiert sein: Chrome, Edge, Firefox oder Safari.

Vorgehen:

1. Den Webbrowser Ihres smarten Endgeräts öffnen.
2. Die Zugangsadresse des Produkts in die Adresszeile des Webbrowsers eingeben.
3. **Webbrowser zeigt Warnung an**
   Nachdem die Zugangsadresse des Produkts eingegeben wurde, kann ein Hinweis auftreten, dass die Verbindung zur Benutzeroberfläche nicht sicher ist.
   - Laden der Benutzeroberfläche fortsetzen.

☑ Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zur Benutzeroberfläche aufgebaut haben, öffnet sich die Willkommensseite. Über die Willkommensseite kann der Inbetriebnahmeassistent zur Konfiguration des Produkts gestartet werden.

☑ Wenn das Produkt bereits konfiguriert ist, öffnet sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche.

Sehen Sie dazu auch:

- SMA Speedwire ⇒ Seite 25
- Zugangsadressen für das Produkt im lokalen Netzwerk ⇒ Seite 57
- Ports für Datenkommunikation im lokalen Netzwerk ⇒ Seite 57

8.1.1.4 Verbindung via WLAN im lokalen Netzwerk aufbauen

Stabile WLAN-Verbindung benötigt

Eine instabile Internetverbindung kann zu Beeinträchtigungen der Kommunikation des Produkts führen. SMA empfiehlt, das Produkt per Ethernet ins lokale Netzwerk einzubinden.

Voraussetzungen:

- ☐ Das Produkt muss in Betrieb genommen sein.
- ☐ Das Produkt muss in das lokale Netzwerk integriert sein. Tipp: Sie können die Netzwerkkonfiguration auf der Willkommensseite des Produkts ändern.
- ☐ Es muss ein smartes Endgerät (z. B. Laptop) vorhanden sein.
- ☐ Das smarte Endgerät muss sich im selben lokalen Netzwerk befinden wie das Produkt.

☐ Einer der folgenden Webbrowser muss in seiner aktuellen Version auf dem smarten Endgerät installiert sein: Chrome, Edge, Firefox oder Safari.

Vorgehen:

1. Den Webbrowser Ihres smarten Endgeräts öffnen.
2. Die Zugangsadresse des Produkts in die Adresszeile des Webbrowsers eingeben.
3. **Webbrowser zeigt Warnung an**

   Nachdem die Zugangsadresse des Produkts eingegeben wurde, kann ein Hinweis auftreten, dass die Verbindung zur Benutzeroberfläche nicht sicher ist.

   - Laden der Benutzeroberfläche fortsetzen.

☑ Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zur Benutzeroberfläche aufgebaut haben, öffnet sich die Willkommensseite. Über die Willkommensseite kann der Inbetriebnahmeassistent zur Konfiguration des Produkts gestartet werden.

☑ Wenn das Produkt bereits konfiguriert ist, öffnet sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche.

Sehen Sie dazu auch:

- Zugangsadressen für das Produkt im lokalen Netzwerk ⇒ Seite 57
- Ports für Datenkommunikation im lokalen Netzwerk ⇒ Seite 57

8.1.2 Direktverbindung via WLAN

8.1.2.1 Verbindungsmöglichkeiten für WLAN-Direktverbindung

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Produkt mit einem smarten Endgerät zu verbinden. Die Vorgehensweise kann je nach Endgerät unterschiedlich sein. Wenn die beschriebenen Vorgehen nicht für Ihr Endgerät zutreffen, bauen Sie die Direktverbindung via WLAN auf, wie in der Anleitung Ihres Endgeräts beschrieben.

Folgende Verbindungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- WLAN-Direktverbindung mit WPS (siehe Kapitel 8.1.2.3, Seite 59)
- WLAN-Direktverbindung mit WLAN-Netzwerksuche (siehe Kapitel 8.1.2.4, Seite 60)

8.1.2.2 Zugangsinformationen für WLAN-Direktverbindung

Im Folgenden finden Sie die Zugangsinformationen für die WLAN-Direktverbindung:

- SSID: **SMA[Seriennummer]** (z. B. SMA0123456789)
- Gerätespezifisches WLAN-Passwort: WPA2-PSK (siehe Typenschild des Produkts)
- Standard-Zugangsadresse: **https://smalogin.net** oder **https://192.168.12.3**

8.1.2.3 WLAN-Direktverbindung mit WPS aufbauen

Voraussetzungen:

☐ Ein smartes Endgerät (z. B. Laptop) mit WPS-Funktion muss verfügbar sein.

Vorgehen:

1. WPS-Funktion am Wechselrichter aktivieren. Dazu 2-mal direkt hintereinander an den Gehäusedeckel des Wechselrichters klopfen.

   ☑ Die blaue LED blinkt langsam für ca. 2 Minuten. Die WPS-Funktion ist in dieser Zeit aktiv.
2. Sicherstellen, dass die WPS-Funktion an Ihrem smarten Endgerät aktiviert ist.

3. Den Webbrowser Ihres smarten Endgeräts öffnen und in die Adresszeile **https://smalogin.net** eingeben.
   ☑ Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zur Benutzeroberfläche aufgebaut haben, öffnet sich die Willkommensseite. Über die Willkommensseite kann der Inbetriebnahmeassistent zur Konfiguration des Produkts gestartet werden.
   ☑ Wenn das Produkt bereits konfiguriert ist, öffnet sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche.
4. Wenn sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche nicht öffnet, in die Adresszeile des Webbrowsers die IP-Adresse **https://192.168.12.3** oder wenn Ihr smartes Endgerät mDNS-Dienste unterstützt, **SMA[Seriennummer].local** oder **https://SMA[Seriennummer]** eingeben.

Sehen Sie dazu auch:

- Zugangsinformationen für WLAN-Direktverbindung ⇒ Seite 59

8.1.2.4 WLAN-Direktverbindung mit WLAN-Netzwerksuche aufbauen

1. Mit Ihrem smarten Endgerät nach WLAN-Netzwerken suchen.
2. In der Liste mit den gefundenen WLAN-Netzwerken die SSID des Produkts **SMA[Seriennummer]** wählen.
3. Das gerätespezifische WLAN-Passwort eingeben (siehe WPA2-PSK auf dem Typenschild).
4. Den Webbrowser Ihres smarten Endgeräts öffnen und in die Adresszeile **https://smalogin.net** eingeben.
   ☑ Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zur Benutzeroberfläche aufgebaut haben, öffnet sich die Willkommensseite. Über die Willkommensseite kann der Inbetriebnahmeassistent zur Konfiguration des Produkts gestartet werden.
   ☑ Wenn das Produkt bereits konfiguriert ist, öffnet sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche.
5. Wenn sich die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche nicht öffnet, in die Adresszeile des Webbrowsers die IP-Adresse **https://192.168.12.3** oder wenn Ihr smartes Endgerät mDNS-Dienste unterstützt, **SMA[Seriennummer].local** oder **https://SMA[Seriennummer]** eingeben.

Sehen Sie dazu auch:

- Zugangsinformationen für WLAN-Direktverbindung ⇒ Seite 59

8.2 WPS-Funktion

8.2.1 Verbindungsmöglichkeiten mit WPS

Sie haben mehrere Möglichkeiten die WPS-Funktion zu nutzen. Je nachdem für welche Möglichkeit Sie die WPS-Funktion nutzen möchten, müssen Sie für die Aktivierung unterschiedlich vorgehen.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- WPS für die automatische Verbindung mit einem Netzwerk (z. B. über einen Router)
- WPS für Direktverbindung zwischen dem Produkt und einem smarten Endgerät

8.2.2 WPS für automatische Verbindung aktivieren

Voraussetzungen:

☐ WLAN muss im Produkt aktiviert sein.

☐ WPS am Router muss aktiviert sein.

☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Das Menü **Konfiguration** wählen.
2. Den Menüpunkt **Netzwerkkonfiguration** wählen.

3. Im Abschnitt **WLAN** die Schaltfläche **WPS verwenden** wählen.
4. [**Speichern**] wählen.

☑ Die WPS-Funktion ist aktiv und die automatische Verbindung mit dem Netzwerk kann hergestellt werden.

8.2.3 WPS für Direktverbindung mit einem smarten Endgerät aktivieren

- 2-Mal direkt hintereinander an den Gehäusedeckel des Produkts klopfen.

☑ Die WPS-Funktion ist für ca. 2 Minuten aktiviert. Die Aktivierung wird durch langsames Blinken des blauen LED signalisiert.

8.3 Aufbau der Benutzeroberfläche

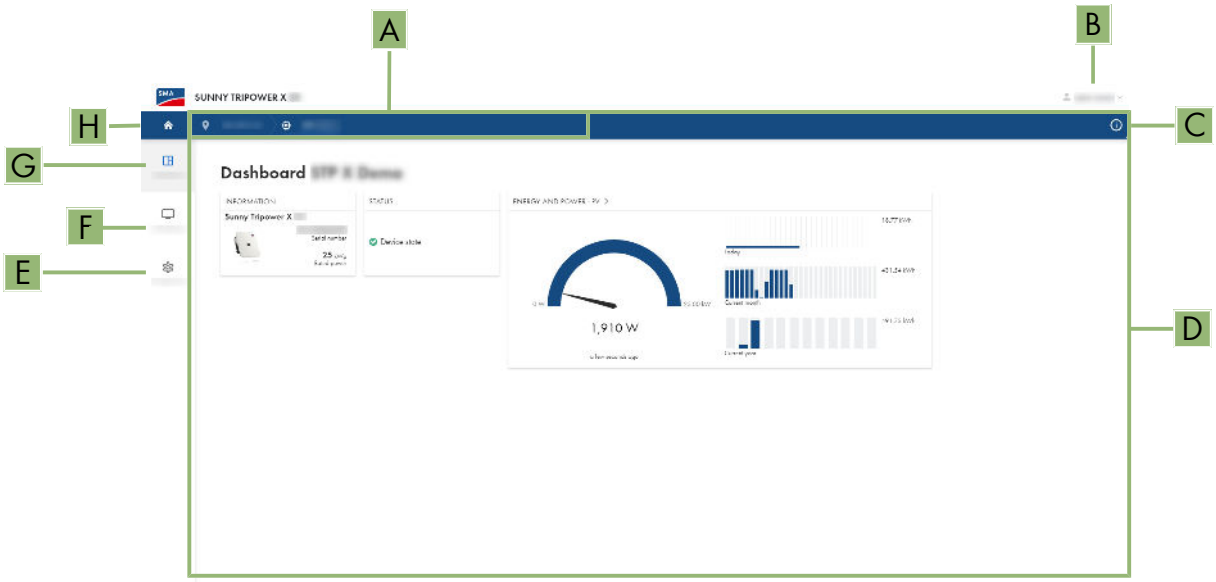


Abbildung 15: Aufbau der Benutzeroberfläche

Position	Bezeichnung	Bedeutung
A	Fokusnavigation	Bietet die Navigation zwischen folgenden Ebenen: • Anlage • Gerät
B	Benutzereinstellungen	Bietet folgende Funktionen: • Persönliche Daten konfigurieren • Abmelden
C	Systeminformationen	Zeigt folgende Informationen an: • System • Geräteinformationen • Lizenzen • eManual
D	Inhaltsbereich	Zeigt das Dashboard oder den Inhalt des gewählten Menüs an.
E	Konfiguration	Bietet unterschiedliche Views zur Konfiguration, abhängig von der gewählten Ebene und abhängig von der Benutzerrolle.

Position	Bezeichnung	Bedeutung
F	Monitoring	Bietet unterschiedliche Views zur Überwachung, abhängig vom Umfang der angeschlossenen Geräte.
G	Dashboard	Zeigt Informationen und Momentanwerte des aktuell gewählten Geräts oder der Anlage an.
H	Home	Öffnet die Startseite der Benutzeroberfläche

8.4 Rechte für Zugriff auf die Benutzeroberfläche

Bei der Registrierung wird 1 Benutzer mit Administratorrechten angelegt. Mit Administratorrechten können Sie weitere Benutzer der Anlage hinzufügen, die Rechte von Benutzern konfigurieren oder Benutzer löschen.

Die Benutzer haben damit Zugang zur Anlage und zu den in der Anlage erfassten Geräten.

Folgende Rollen können Sie für Benutzer vergeben:

- Benutzer
- Installateur

Zusätzlich können für jede Rolle Administratorrechte vergeben werden.

8.5 Parameter ändern

Die Parameter des Produkts sind werkseitig auf bestimmte Werte eingestellt. Sie können die Parameter ändern, um das Arbeitsverhalten des Produkts zu optimieren.

In diesem Kapitel wird das grundlegende Vorgehen für die Änderung von Parametern erklärt. Ändern Sie Parameter immer wie in diesem Kapitel beschrieben.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche des Produkts muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

☐ Änderungen von netzrelevanten Parametern müssen vom zuständigen Netzbetreiber genehmigt sein und können nur als **Installateur** vorgenommen werden.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt wählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Parameter** wählen.
4. Den Parameter über die Suche aufrufen oder zum Parameter navigieren.
5. Den Wert des Parameters ändern.
6. [**Speichern**] wählen.

8.6 Momentanwert als Favoriten setzen

Wenn Sie bestimmte Momentanwerte häufig prüfen, können Sie diese als Favoriten setzen. Dadurch sind sie auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters schnell auffindbar.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt oder die Anlage wählen.
2. Das Menü **Monitoring** wählen.
3. Den Menüpunkt **Momentanwerte** wählen.

4. Den Momentanwert über die Suche aufrufen oder zum Momentanwert navigieren.
5. In der Zeile des Momentanwerts rechts unter **Favoriten** den Stern aktivieren.
6. Im Tabellenkopf rechts **Favoriten** anklicken, um die Sortierung zu aktivieren.
   ☑ Die Favoriten erscheinen nun oben in der Liste der Momentanwerte.

8.7 SMA ArcFix

⚠ FACHKRAFT

Über die folgenden Parameter können Sie die Lichtbogen-Schutzeinrichtung einstellen.

Kanal	Name	Einstellwerte
AfciIsOn	**AFCI eingeschaltet**	**Ja** **Nein**

Über folgende Parameter können Sie den manuellen Wiederanlauf nach einer Lichtbogenerkennung einstellen.

Kanal	Name	Einstellwerte
Operation.ManRstr.IsOn	**Manueller Wiederanlauf eingeschaltet**	**Ja** **Nein**
Operation.ManRstr.ManRstrAFCI	**Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogenerkennung**	**Ein** **Aus** **Ja, nach 5 Lichtbögen in 24 Std.**

Sehen Sie dazu auch:

- Parameter ändern ⇒ Seite 62
- Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen ⇒ Seite 105

8.8 Digitaler Ausgang (MFR)

8.8.1 Verwendung des digitalen Ausgangs (MFR)

Der digitale Ausgang (MFR) kann abhängig von Messwerten oder Zuständen geschaltet werden.

Sie haben mehrere Möglichkeiten den digitalen Ausgang zu verwenden.

Verwendungsmöglichkeit	Kategorie	Erklärung
Alarmierung bei Fehlern	Anlagenstatus	Anlage ist im Zustand Warnung oder Fehler.
Alarmierung bei Warnung oder Fehler	Anlagenstatus	Anlage ist im Zustand Fehler.
Direktvermarktung aktiv	Anlagenstatus	Die Wirkleistungsbegrenzung des Direktvermarkters wird aktuell für den Netzanschlusspunkt verwendet.
Batterieladezustand[1)]	Überwachung	Bilanzierter Ladezustand aller Batterien der Anlage.
Anlagenwirkleistung[1)]	Überwachung	Summe der Wirkleistungen aller PV-Wechselrichter der Anlage.

[1)] Bedingungen für Aktivierung des Ausgangssignals müssen festgelegt werden

Verwendungsmöglichkeit	Kategorie	Erklärung
Anlagenblindleistung[1)]	Überwachung	Bilanz der Blindleistungen aller PV-Wechselrichter der Anlage.
Blindleistungsvorgabe Sollwert[1)]	Sollwerte	Der einzustellende Blindleistungswert.
Wirkleistungsbegrenzung Sollwert[1)]	Sollwerte	Der aktuell einzustellende Wirkleistungswert.
Normierter Spannungsmesswert für Q(U)[1)]	Netzanschlusspunkt	Normierter Spannungsmesswert vom Netzanschlusspunkt. Hierfür benötigen Sie eine gültige Q(U)-Konfiguration in den Netzsystemdienstleistungen.
Anlagenwirkleistung (Bezug)[1)]	Netzanschlusspunkt	Aktuell bezogene Wirkleistung.
Anlagenwirkleistung (Einspeisung)[1)]	Netzanschlusspunkt	Aktuell eingespeiste Wirkleistung.
Anlagenblindleistung am Netzanschlusspunkt[1)]	Netzanschlusspunkt	Aktuelle Blindleistung.

8.8.2 Digitalen Ausgang (MFR) konfigurieren

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

- ☐ Am digitalen Ausgang (**MFR**) muss eine Signalquelle angeschlossen sein.
- ☐ Der Wechselrichter, an dem die Signalquelle angeschlossen ist, muss als System Manager konfiguriert sein.
- ☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen als **Installateur** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **I/O Konfigurationen** wählen.
4. **+ Neue I/O Konfiguration** wählen, um eine neue Konfiguration anzulegen.
5. Art des I/O Kanals **Digitaler Ausgang** wählen.
6. Die Verwendung für den digitalen Ausgang wählen.
7. Bei Bedarf Invertierung des Signals aktivieren. Dabei die Pin-Belegung der Klemmleiste beachten.
8. [**Speichern**] wählen.

Sehen Sie dazu auch:

- Verwendung des digitalen Ausgangs (MFR) ⇒ Seite 63

8.9 Digitaler Eingang

8.9.1 Digitalen Eingang DI 5 für Schnell-Stopp konfigurieren

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

- ☐ Am digitalen Eingang **DI 5** muss ein Schalter für Schnell-Stopp angeschlossen sein.
- ☐ Der Wechselrichter, an dem der Schalter angeschlossen ist, muss als System Manager konfiguriert sein.
- ☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen als **Installateur** oder **Administrator** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **I/O Konfigurationen** wählen.
4. Art des I/O Kanals **Digitaler Eingang** wählen.
5. Die Verwendung für den digitalen Eingang **Signal Schnell-Stopp** wählen.
6. Den System Manager auswählen, an dem der Schalter für Schnell-Stopp angeschlossen ist.
7. Den digitalen Eingang 5 wählen.
8. Ggf. Invertierung des Signals aktivieren. Um zu entscheiden, ob eine Invertierung notwendig ist, können Sie in der Live-Übertragung sehen, ob am digitalen Eingang ein Signal anliegt (aktiv) oder nicht (inaktiv).
9. Name des I/O Kanals vergeben (z. B. Schnell-Stopp).
10. [**Speichern**] wählen.

8.9.2 Digitalen Eingang DI 1-4 für externe Sollwertvorgabe konfigurieren

⚠ FACHKRAFT

Wenn die Vorgaben des Netzbetreibers nicht über den Inbetriebnahmeassistenten konfiguriert wurden, können Sie die Konfiguration wie im Folgenden beschrieben vornehmen.

Voraussetzungen:

- ☐ Am digitalen Eingang **DI 1-4** muss ein Rundsteuerempfänger oder ein Fernwirkgerät für Wirkleistungsvorgaben angeschlossen sein.
- ☐ Der Wechselrichter, an dem der Rundsteuerempfänger oder das Fernwirkgerät angeschlossen ist, muss als System Manager konfiguriert sein.
- ☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen als **Installateur** oder **Administrator** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Netzsystemdienstleistung** wählen.
4. Für die Wirk- und Blindleistung **Konfiguration & Aktivierung** wählen.
5. Unter **Wirkleistung** den Konfigurationsassistenten für **Vorgaben Netzbetreiber** öffnen.
6. **Quelle für Externe Sollwertvorgabe** aktivieren.
7. **Digitale Eingänge** wählen.
8. **+ Neue I/O Konfiguration** wählen.
9. Den System Manager als Quelle für das digitale Signal auswählen.
10. Die digitalen Eingänge 1-4 wählen.
11. Die Vorgaben vom Netzbetreiber konfigurieren. Dabei können Sie für jeden Vorgabewert eine neue Zeile hinzufügen und die Kombination der Signale (Bits) festlegen.
12. [**Übernehmen**] wählen.
13. Rückfallverhalten für ausbleibende Sollwertvorgabe konfigurieren.
14. Bei Bedarf das Verhalten bei Sollwertänderung konfigurieren.

Sehen Sie dazu auch:

- Digitaler Eingang DI 1-4 ⇒ Seite 42

8.9.3 Steuerung und Regelung für Netzsystemdienstleistungen über digitale Eingänge

Die Betriebsarten **Steuerung** und **Regelung** können bei der Konfiguration der Netzsystemdienstleistungen über digitalen Eingänge gewählt werden.

- **Steuerung**: Der System Manager begrenzt die Leistung auf den Vorgabewert ohne Berücksichtigung eines eventuellen Eigenverbrauchs.
- **Regelung**: Diese Betriebsart ist nur auswählbar, wenn der Wechselrichter zusammen mit einem Energiezähler verwendet wird. Der System Manager verwendet die Messdaten des Energiezählers am Netzanschlusspunkt, um die vorgegebene Leistung der Anlage zu regeln. Somit wird der Eigenverbrauch in der Anlage berücksichtigt.

8.9.4 Verwendung der digitalen Eingänge des Wechselrichters zusammen mit einem Sunny Home Manager

Wenn ein Wechselrichter in einer Anlage zusammen mit einem Sunny Home Manager verwendet wird, muss der Wechselrichter als untergeordnetes Gerät eingerichtet werden. Ein Wechselrichter, an dem ein Rundsteuerempfänger oder das Fernwirkgerät über die digitalen Eingänge angeschlossen ist, muss jedoch als System Manager konfiguriert sein.

In dieser Konstellation kann eine externe Wirkleistungsvorgabe dennoch über die Verwendung eines I/O-Moduls (z. B. MOXA ioLogik E 1214) umgesetzt werden. In dem Fall wird der Rundsteuerempfänger an das I/O-Modul angeschlossen. Dieses sendet die Vorgaben über Modbus an den Sunny Home Manager.

8.9.5 Momentanwerte für die Prüfung der Funktion der Wirkleistungsbegrenzung

Im Folgenden finden Sie Momentanwerte, die nützlich sein können, wenn sie prüfen möchten, ob die Wirkleistungsbegrenzung über die digitalen Eingänge wie erwartet funktioniert.

Momentanwerte können auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters auf der Wechselrichterebene über **Monitoring** > **Momentanwerte** aufgerufen werden.

Kanal	Name
GridMs.TotW.Pv	**Leistung PV**
Operation.DrtStt	**Grund der Leistungsreduzierung**
Inverter.WModCfg.WCtlComCfg.WNom	**Normierte Wirkleistungsbegrenzung durch Anlagensteuerung**

Sehen Sie dazu auch:

- Momentanwert als Favoriten setzen ⇒ Seite 62

8.10 Netz- und Anlagenschutz

⚠ FACHKRAFT

Wenn am digitalen Eingang **DI 6** ein Relais für einen Netz- und Anlagenschutz angeschlossen ist, müssen Sie den Netz- und Anlagenschutz aktivieren.

Über folgenden Parameter kann der Netz- und Anlagenschutz konfiguriert werden:

Kanal	Name	Einstellwerte
PwrCtlMdul.GriSysPro	**Netz- und Anlagenschutz**	**Ein** **Aus**

8.11 I-V-Kennlinie erzeugen

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet sein und Sie müssen als **Installateur** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Monitoring** wählen.
3. Den Menüpunkt **Diagnose** wählen.
4. **I-V-Kennlinie** wählen.
5. [**Neue Messung**] wählen.
6. Anhand der Messergebnisse prüfen, ob Abweichungen und Veränderungen vorliegen.
7. Ggf. Maßnahmen zur Behebung der Probleme an den PV-Modulen durchführen.
8. Die Ergebnisse bei Bedarf exportieren.

Sehen Sie dazu auch:

- Diagnosefunktion ⇒ Seite 22

8.12 Digitales Produkt aktivieren

Wenn Sie über den SMA Online Shop unter www.SMA-Onlineshop.com ein digitales Produkt erworben haben, können Sie das digitale Produkt wie im Folgenden beschrieben aktivieren.

Jedes digitale Produkt kann nur einmalig aktiviert werden und hat, wenn nicht anders angegeben, keine Laufzeitbeschränkung.

Voraussetzungen:

- Eine aktive Internetverbindung muss zum Zeitpunkt der Aktivierung vorhanden sein.
- Der Aktivierungsschlüssel muss vorliegen. Den Aktivierungsschlüssel finden Sie auf der Rechnung, die an die E-Mail-Adresse versendet wurde, die im Kundenprofil des SMA Online Shops hinterlegt ist.
- Die Benutzeroberfläche muss geöffnet sein und Sie müssen als **Installateur** oder **Administrator** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Digitale Produkte** wählen.
4. In der Zeile des zu aktivierenden Produkts die Schaltfläche [**Aktivieren**] wählen.
   ☑ Das Aktivierungsfenster öffnet sich.
5. Den Aktivierungsschlüssel eingeben und die Schaltfläche [**Aktivieren**] wählen. Dabei beachten: Alle Buchstaben sind Großbuchstaben. Alle Bindestriche sind Pflichtfelder.

8.13 Energiemanagement

8.13.1 Energiemanagement aktivieren

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzungen:

- ☐ In der Anlage ist ein geeigneter Zähler am Netzanschlusspunkt angeschlossen und konfiguriert.
- ☐ In der Anlage ist eine Batterie vorhanden und in Betrieb genommen.
- ☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. **Erweiterte Einstellungen** wählen.
3. **Steuerung durch SMA Energiemanagement** wählen.
4. Mit [**Speichern**] abschließen.

Sehen Sie dazu auch:

- Verfügbare Betriebsmodi ⇒ Seite 70

8.13.2 Energiemanagement deaktivieren

⚠ FACHKRAFT

Ein einzelnes Energiemanagementprofil kann nicht deaktiviert, sondern nur gewechselt werden. Um das gesamte Energiemanagement zu deaktivieren, gehen Sie so vor, wie in diesem Kapitel beschrieben.

Voraussetzungen:

- ☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. **Erweiterte Einstellungen** wählen.
3. **Keine Steuerung durch SMA Energiemanagement** wählen.
4. Mit [**Speichern**] abschließen.

☑ Energiemanagement ist deaktiviert. Falls sich eine Batterie in der Anlage befindet, muss der jeweilige Batterie- oder Hybridwechselrichter die Steuerung selbst übernehmen. Andernfalls wird die Batterie entsprechend ihres Rückfallverhaltens handeln Rückfallverhalten der Batterie bei deaktiviertem Energiemanagement einstellen.

Sehen Sie dazu auch:

- Verfügbare Betriebsmodi ⇒ Seite 70

8.13.3 Vordefinierte Betriebsmodi

Diese Seite der Benutzeroberfläche zeigt vordefinierte Betriebsmodi, die im Produkt hinterlegt sind. Diese Profile bilden die Grundlage zur Konfiguration des Energiemanagements mithilfe individueller Betriebsmodi.

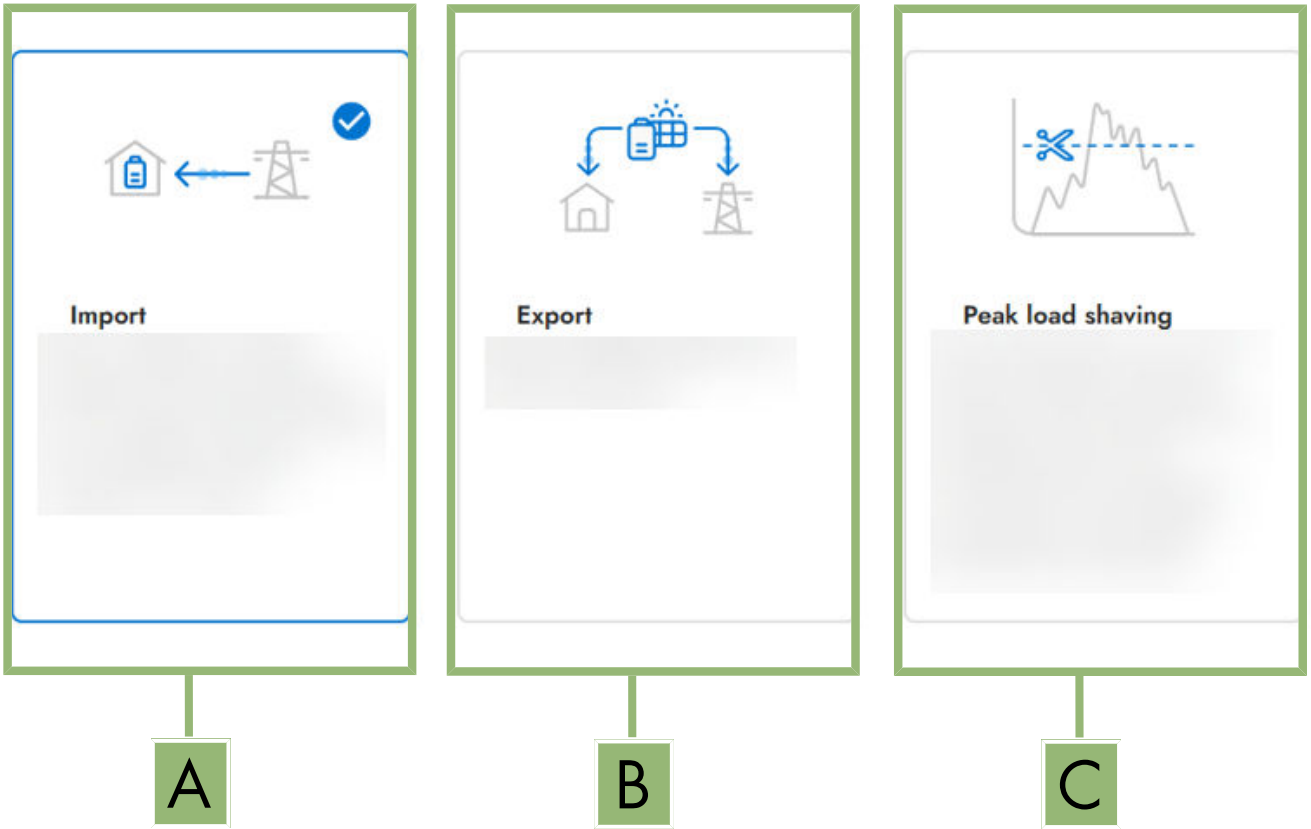


Abbildung 16: Übersicht der vordefinierten Energiemanagementprofile

Position	Energiemanagementprofil	Erklärung
A	Importieren	Die Batterie wird mit überschüssiger Energie aus der PV-Anlage aufgeladen. Wenn keine überschüssige Energie vorhanden ist, wird die Batterie aus dem öffentlichen Stromnetz aufgeladen.
B	Exportieren	Die verfügbare Energie aus der PV-Anlage wird in das öffentliche Stromnetz gespeist.
C	Lastspitzenkappung	Bei Lastspitzen wird Energie aus der PV-Anlage oder der Batterie genutzt, um weniger Energie aus dem öffentlichen Stromnetz zu beziehen. Es kann eine Kombination aus Eigenverbrauchserhöhung und Lastspitzenkappung eingestellt werden (Multi-Use).
-	Maximale Eigenverbrauchsoptimierung	Dieser Betriebsmodus ist immer aktiv, wenn kein anderer gewählt wurde. Der Eigenverbrauch wird durch intelligentes Laden und Entladen der Batterie maximiert und die Einspeisung ins öffentliche Stromnetz minimiert. Der Betriebsmodus kann nicht als Basis für die Konfiguration individueller Betriebsmodi verwendet werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Neuen Betriebsmodus anlegen ⇒ Seite 70

8.13.4 Verfügbare Betriebsmodi

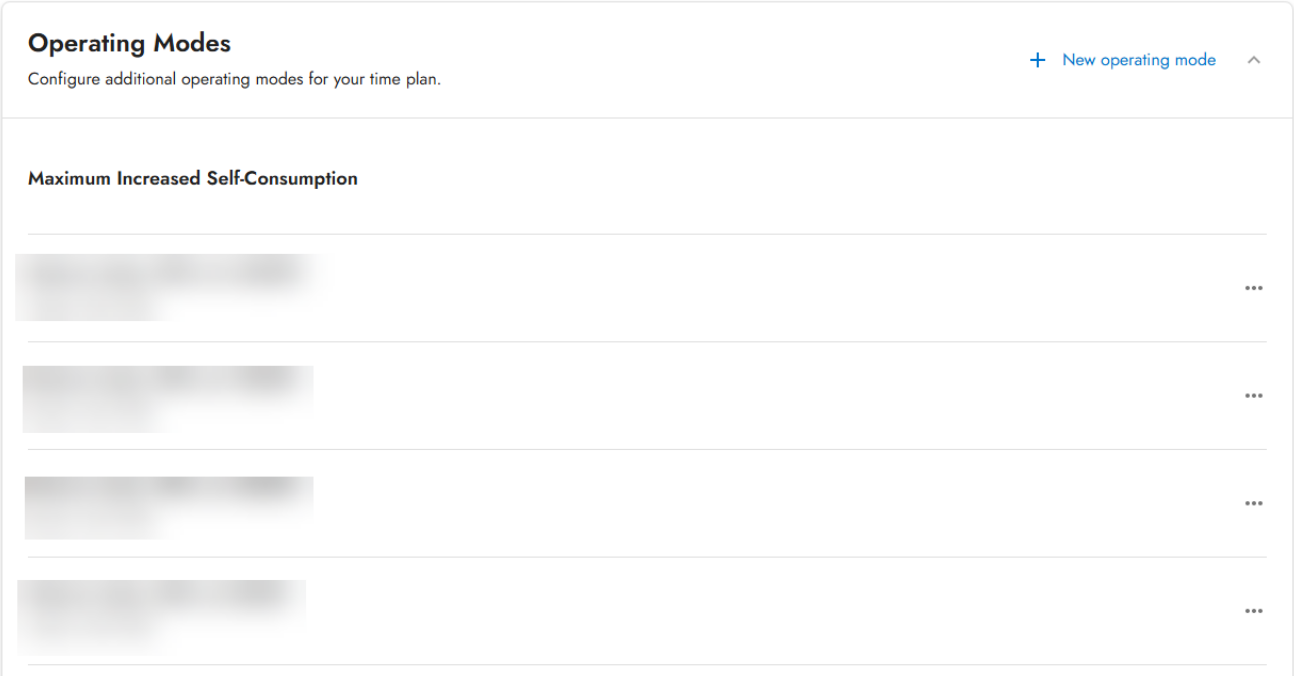


Abbildung 17: Übersicht der verwendeten Energiemanagement-Profile (Beispiel)

Im Menü **Konfiguration** > **Energiemanagement** im Bereich **Betriebsmodi** finden Sie eine Übersicht aller verfügbaren Betriebsmodi.

Wenn nach der Inbetriebnahme zum ersten Mal das Energiemanagement gestartet wird, wird nur das vordefinierte Profil **Maximale Eigenverbrauchsoptimierung** angezeigt.

Sehen Sie dazu auch:

- Vordefinierte Betriebsmodi ⇒ Seite 69
- Neuen Betriebsmodus anlegen ⇒ Seite 70
- Energiemanagement aktivieren ⇒ Seite 68
- Energiemanagement deaktivieren ⇒ Seite 68

8.13.5 Neuen Betriebsmodus anlegen

⚠ FACHKRAFT

Voraussetzung:

☐ Energiemanagement ist aktiviert (siehe Kapitel 8.13.1, Seite 68).

☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. Im Bereich **Betriebsmodi** die Schaltfläche **Neuer Betriebsmodus** wählen.
   ☑ Die Übersicht der vordefinierten Betriebsmodi öffnet sich.
3. Den gewünschten Betriebsmodus, der als Basis für die Konfiguration dienen soll, wählen.
4. Individuelle Einstellungen vornehmen.

Sehen Sie dazu auch:

- Vordefinierte Betriebsmodi ⇒ Seite 69

- Verfügbare Betriebsmodi ⇒ Seite 70
- Einstelloptionen zur Lastspitzenkappung ⇒ Seite 71

8.13.6 Einstelloptionen zur Lastspitzenkappung

Einstelloption	Erläuterung
Schwellenwert für Lastspitzenkappung	Schwellenwert für den Netzbezug, ab dem die Batterie zur Reduktion von Lastspitzen genutzt werden soll. Nur ganze Zahlen werden als Eingabe akzeptiert.
Batterieladung für Lastspitzenkappung	Der Parameter **Batterieladung** steuert das Ladeverhalten des Wechselrichters während der Lastspitzenkappung: Wenn z. B. der Ladezustand der Batterie immer möglichst hoch sein soll, für den Parameter **Batterieladung** die Option **Nachladeschwelle entspricht Schwellwert für Lastspitzenkappung** aktivieren oder aktiviert lassen. Wenn z. B. ein Nachladen der Batterie aus dem öffentlichen Stromnetz vermieden werden soll, für den Parameter **Batterieladung** die Option **Nachladeschwelle entspricht Schwellwert für Lastspitzenkappung** deaktivieren und die **Nachladeschwelle** auf 0 kW festlegen.
Mittelungsintervall im Tarif	Intervall zur Abrechnung der Leistungspreise: Wenn der Tarif Ihres Energieversorgungsunternehmens kein Intervall zur Abrechnung der Leistungspreise vorgibt oder wenn das Intervall zur Abrechnung der Leistungspreise nicht bekannt ist, wählen Sie die Option **Nicht bekannt**.
Ausregelung	Wenn kein Wert für das **Mittelungsintervall im Tarif** angegeben ist, ist immer die Option **Sofortige Ausregelung** aktiv. In diesem Fall erfolgt die Regelung der Lastspitzenkappung nach dem Momentanwert des Netzbezugs am Netzanschlusspunkt. Wenn ein Wert für das **Mittelungsintervall im Tarif** angegeben ist, kann die Option **Abrechnungsintervall** gewählt werden. In diesem Fall erfolgt die Regelung der Lastspitzenkappung nach dem Mittelwert des Netzbezugs am Netzanschlusspunkt. Wenn eine zu hohe Lastspitze sich nicht abregeln lässt, kann die dadurch entstandene Überlast zu einem anderen Zeitpunkt im Mittelungsintervall ausgeglichen werden. Dabei kann es vorkommen, dass der Wechselrichter den Netzbezug noch weiter abregelt, als durch den Schwellwert für die Lastspitzenkappung vorgegeben.
Automatische Schwellwertanpassung	Nur wenn ein Wert für das **Mittelungsintervall im Tarif** angegeben ist, kann die Funktion **Automatische Schwellwertanpassung** genutzt werden. Wenn die Option **Schwellwert adaptiv erhöhen** aktiviert ist und der Schwellwert für die Lastspitzenkappung trotz der Ausregelung über das Mittelungsintervall nicht eingehalten werden konnte, wird der Schwellwert automatisch angehoben. Die Überschreitung des ursprünglichen Schwellwerts gibt das Maß für die adaptive Erhöhung vor. Optional lässt sich der Schwellwert für die Lastspitzenkappung am Ende des Abrechnungszeitraums wieder auf den ursprünglich eingegebenen Wert zurücksetzen.

Sehen Sie dazu auch:

- Neuen Betriebsmodus anlegen ⇒ Seite 70

8.13.7 Neuen Zeitplan erstellen

Über Zeitpläne wird die Verwendung der Betriebsmodi gesteuert. Wenn kein Zeitplan angelegt wird, ist immer der Betriebsmodus **Maximale Eigenverbrauchsoptimierung** aktiv.

Voraussetzung:

☐ Energiemanagement ist aktiviert (siehe Kapitel 8.13.1, Seite 68).

☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. Im Bereich **Zeitpläne** die Schaltfläche **Neuer Zeitplan** wählen.
3. Namen des Zeitplans, Standard-Betriebsmodus und Zeitraum einstellen.
4. [**Weiter**] wählen.
5. Über die Schaltfläche [**Neues Zeitfenster**] definieren, welcher Betriebsmodus in welchen Zeitfenstern verwendet werden soll. Wenn keine Zeitfenster definiert werden, ist der Standard-Betriebsmodus über die gesamte Laufzeit des Zeitplans aktiv.

8.13.8 Zeitpläne exportieren

Um einen Zeitplan in einer anderen Anlage zu verwenden, kann er exportiert werden.

Voraussetzung:

☐ Mindestens 1 Zeitplan ist erstellt.

☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. Im Bereich **Zeitpläne** ··· wählen.
3. **Zeitpläne herunterladen** wählen.
4. Die Schaltfläche [**Herunterladen**] wählen.

☑ Eine .zip-Datei, die alle angelegten Zeitpläne enthält, wurde erstellt. Die Datei kann nicht entpackt werden und dient nur dem Import in eine andere Anlage.

Sehen Sie dazu auch:

- Zeitpläne importieren ⇒ Seite 72

8.13.9 Zeitpläne importieren

Bereits erstellte Zeitpläne können in eine andere Anlage importiert werden.

Voraussetzung:

☐ Eine .zip-Datei mit Zeitplänen einer anderen Anlage liegt vor.

☐ Die Benutzeroberfläche ist geöffnet und Sie sind angemeldet.

Vorgehen:

1. Im Menü **Konfiguration** den Menüpunkt **Energiemanagement** wählen.
2. Im Bereich **Zeitpläne** ··· wählen.

3. **Zeitpläne hochladen** wählen.
4. Datei hinzufügen und die [**Hochladen**] wählen.

☑ Die Zeitpläne aus der Datei sowie die dazugehörigen Betriebsmodi sind nun in der Anlage verfügbar. Existierende Zeitpläne wurden überschrieben.

Sehen Sie dazu auch:

- Zeitpläne exportieren ⇒ Seite 72

8.14 Sicherungsdatei

8.14.1 Funktion und Inhalt der Sicherungsdatei

Die Sicherungsdatei dient der Übertragung von Konfigurationsinformationen, z. B. bei der Inbetriebnahme eines Austauschgeräts oder bei Wiederherstellung von zuvor gesicherten Parametereinstellungen.

Die Sicherungsdatei enthält folgende Anlagen- und Gerätekonfigurationen Ihres Produkts:

- Netzsystemdienstleistungen
- Ethernet
- Zähler
- Einstellung zum Sunny Portal
- selbst definierte Modbus-Profile
- Anlagenpasswort
- Anmeldedaten zur Benutzeroberfläche
- Liste angeschlossener Geräte

Nicht Teil der Sicherungsdatei sind hingegen folgende Informationen:

- Benachrichtigungen
- WLAN-Daten
- Historische Energie- und Leistungswerte

8.14.2 Sicherungsdatei erstellen

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Update und Sicherung** wählen.
4. Die Schaltfläche [**Sicherungsdatei erstellen**] wählen.
5. Ein Passwort zur Verschlüsselung der Sicherungsdatei eingeben und mit [**Sicherungsdatei erstellen und herunterladen**] bestätigen. Dabei beachten, dass das Passwort für den späteren Import der Sicherungsdatei benötigt wird.

   ☑ Eine lbd-Datei mit allen Parametereinstellungen wird heruntergeladen.

Sehen Sie dazu auch:

- Funktion und Inhalt der Sicherungsdatei ⇒ Seite 73

8.15 Manuelles Firmware-Update durchführen

⚠ FACHKRAFT

Funktionseinschränkungen während des Updates

Während der Durchführung eines Updates kann es zu Einschränkungen der Funktion des Produkts kommen. Das Produkt führt einen Neustart durch und kann zeitweise ohne Funktion sein. Der Vorgang dauert mehrere Minuten und kann nicht abgebrochen werden.

Voraussetzungen:

☐ Update-Datei mit gewünschter Firmware des Produkts muss vorhanden sein. Die Update-Datei ist z. B. als Download auf der Produktseite unter www.SMA-Solar.com erhältlich.

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet sein und Sie müssen als **Installateur** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Update und Sicherung** wählen.
4. Im Bereich **Manuelles Update** die Schaltfläche [**Datei auswählen**] wählen und die Update-Datei für das Produkt auswählen.
   ☑ Die Benutzeroberfläche bestätigt, dass die Update-Datei kompatibel ist.
5. Wenn die Benutzeroberfläche die Kompatibilität der Update-Datei nicht bestätigt, Update-Datei austauschen.
6. [**Update starten**] wählen.
7. Den Anweisungen im Dialog folgen.
   ☑ Nach dem Firmware-Update führt das Produkt einen Neustart durch.
8. Das Menü **Monitoring** wählen.
9. Den Menüpunkt **Ereignismonitor** wählen.
10. In den Ereignissen prüfen, ob das Firmware-Update erfolgreich abgeschlossen ist.

8.16 Geräteverwaltung

8.16.1 Geräte registrieren

Sie können auf Anlagenebene neue Geräte registrieren und diese der Anlage hinzufügen. Das ist z. B. erforderlich, wenn Ihre Anlage erweitert wurde.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation die Anlage auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Geräteverwaltung** wählen.
4. Die Schaltfläche ⊕ wählen.
5. Dem Geräteregistrierungsassistenten folgen.

8.16.2 Geräte löschen

Sie können auf Anlagenebene registrierte Geräte löschen.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation die Anlage auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Geräteverwaltung** wählen.
4. In der Zeile des zu löschenden Geräts die Schaltfläche ••• wählen.
5. **Gerät löschen** wählen.
6. In der angezeigten Meldung [**Löschen**] wählen.

8.17 Wechselrichter über Benutzeroberfläche neu starten

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen als **Installateur** angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt wählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Parameter** wählen.
4. Den Parameter **Geräteneustart auslösen** (**Sys.DevRstr**) über die Suche aufrufen oder zum Parameter navigieren.
5. Den Wert des Parameters auf **Ausführen** ändern.
6. [**Speichern**] wählen.
   ☑ Der Wechselrichter führt einen Neustart durch.

8.18 Produkt auf Werkseinstellung zurücksetzen

Datenverlust durch Austausch oder durch Zurücksetzen auf Werkseinstellung

Wird das Produkt auf Werkseinstellung zurückgesetzt oder ausgetauscht, werden alle im Produkt gespeicherten Daten und das Administratorkonto gelöscht. Einige der im Sunny Portal gesicherten Daten können nach erneutem Aufruf der Sunny Portal-Anlage auf das Produkt übertragen werden.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Das Menü **Konfiguration** wählen.
3. Den Menüpunkt **Geräteeigenschaften** wählen.
4. Die Schaltfläche [**Wenn Sie das Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen möchten, klicken Sie hier**] wählen.
5. [**Zurücksetzen**] wählen.

8.19 Nutzerkonten löschen

⚠ FACHKRAFT

Bei Verlust des Passworts können alle Nutzerkonten zurückgesetzt und neu angelegt werden. Dabei bleiben alle Daten der Anlage erhalten.

Einzelne Nutzerkonten können über **Konfiguration** > **Benutzerverwaltung** gelöscht werden, wenn sich noch ein Nutzer mit Administratorrechten einloggen kann.

Voraussetzungen:

☐ Der Device-Key vom Aufkleber auf der Rückseite der mitgelieferten Anleitung muss vorliegen.

☐ Die Anmeldeseite der Benutzeroberfläche muss geöffnet sein.

Vorgehen:

1. Die Schaltfläche [**Nutzerkonten löschen?**] wählen.
2. Device-Key eingeben.
3. [**Löschen**] wählen.

☑ Das Produkt führt einen Neustart durch. Anschließend kann ein neues Nutzerkonto angelegt werden.

Sehen Sie dazu auch:

- Device Key (DEV KEY) ⇒ Seite 22

8.20 Service-Zugriff konfigurieren

Mit der Funktion PUK 2.0 können Sie bei einer Fehlfunktion des Produkts oder bei der Durchführung von Garantieleistungen einen von SMA autorisierter Service-Nutzer auf die Benutzeroberfläche des Produkts zugreifen lassen. Mit PUK 2.0 können Sie selbst konfigurieren, ob und wie lange der Service-Zugriff auf Ihre Anlage möglich ist. Wenn kein Service-Zugriff konfiguriert ist, kann nicht auf Ihre Anlage zugegriffen werden.

Damit der Service-Nutzer auf Ihre Anlage zugreifen kann, muss ggf. zusätzlich eine VPN-Verbindung eingerichtet werden.

Voraussetzungen:

☐ Die Benutzeroberfläche des Produkts muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In den Benutzereinstellungen **PUK 2.0 Konfiguration** wählen.
2. [**Konfigurieren**] wählen.
3. Die gewünschte Dauer für den Service-Zugriff wählen.
4. [**Speichern**] wählen.

8.21 Q on Demand 24/7

Durch die Funktion "Q on Demand 24/7" bleibt der Wechselrichter am Abend am öffentlichen Stromnetz und versorgt sich aus dem öffentlichen Stromnetz um Blindleistung bereitzustellen. Hierbei bezieht der Wechselrichter eine unbeträchtliche Menge Wirkleistung aus dem öffentlichen Stromnetz, um seine internen Baugruppen zu versorgen. Abhängig von Netzbedingungen und Eigenschaften der PV-Module kann der Wechselrichter bis zu 100 % seiner Nennleistung als Blindleistung bereitstellen. Die Bereitstellung von Blindleistung während des Einspeisebetriebs führt zu einer Reduzierung der Einspeiseleistung. Das bedeutet, dass bei 100 % Blindleistung die Einspeiseleistung 0 % beträgt. Wird der Wechselrichter außerhalb des Einspeisebetriebs vom öffentlichen Stromnetz getrennt, ist die Funktion "Q on Demand 24/7" außer Betrieb. Ein Neustarten der Funktion "Q on Demand 24/7" kann erst wieder erfolgen, wenn ausreichend PV-Leistung an den DC-Eingängen des Wechselrichters anliegt, so dass der Wechselrichter mindestens einmal kurzzeitig in den Einspeisebetrieb zurückkehren kann.

Wenn die Funktion "Q on Demand 24/7" länger als 24 Stunden aktiviert ist, folgt ein Selbsttest. Dabei wird der Wechselrichter für wenige Minuten vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Für den Zeitpunkt des Selbsttests sollte ein Zeitpunkt mit Sonneneinstrahlung festgelegt werden. Der Wechselrichter kann den Betrieb erst wieder aufnehmen, sobald ausreichend DC-Leistung verfügbar ist. Die Einstellung der Zeit für den Selbsttest erfolgt über den Parameter **Zeitpunkt der zyklischen Isolationsmessung**.

Die generelle Einstellung der Netzsystemdienstleistungen (z. B. Cos Phi-Vorgabe oder Q(U) Kennlinie) können teilweise nicht unabhängig von der Funktion "Q on Demand 24/7" über die entsprechenden Parameter eingestellt werden, sondern "Q on Demand 24/7" lässt nur Q-Vorgaben zu. Dabei ist zu beachten, dass einige Einstellungen einen Einfluss auf andere Netzstützungseinstellungen und -funktionen nehmen.

Das bedeutet, wenn die Funktion "Q on Demand 24/7" aktiv ist, sind keine anderen netzstützenden Funktionen (z. B. Cos Phi) zwischen Tag- und Nachtbetrieb des Wechselrichters möglich. Sollte eine unabhängige Blindleistungsbereitstellung zwischen Tag- und Nachtbetrieb gewünscht sein, muss die Blindleistungsbereitstellung über eine übergeordnete Steuereinheit an den Wechselrichter kommuniziert werden.

Die Funktion "Q on Demand 24/7" ist nicht mit den Blindleistungsverfahren **cos φ(P)-Kennlinie** oder **cos φ(U)-Kennlinie** kompatibel.

Die Bereitstellung von Blindleistung können Sie in den Momentanwerten (**GridMs.TotVAr**, **Blindleistung**) lesen oder über Modbus abfragen.

Über die folgenden Parameter können Sie das Blindleistungsverfahren einstellen.

Kanal	Name	Einstellwerte
Inverter.VArModCfg.QoDEna	**Q on Demand**	**Ein** **Aus**
Inverter.VArModCfg.VArCnst-CfgDmd.VArNom	**Manuelle Blindleistungsvorgabe bei Nullwirkleistung**	0 % bis 100 %
Inverter.VArModCfg.VArMod-ZerW	**Blindleistungsverfahren bei Nullwirkleistung**	Auswahl verschiedener Blindleistungsverfahren
Inverter.VArModCfg.VArMod-ZerWFlb	**Blindleistungsrückfallverfahren bei Nullwirkleistung**	Auswahl verschiedener Blindleistungsverfahren
Operation.LeakRisMsTm	**Zeitpunkt der zyklischen Isolationsmessung**	Zeit in Minuten ausgehend von 0 Uhr (z. B. 600 Minuten für 10 Uhr Vormittags)

8.22 Länderdatensatz

Das Produkt ist werkseitig auf keinen Länderdatensatz eingestellt. Während der Inbetriebnahme mithilfe des Inbetriebnahmeassistenten muss ein für den Installationsort und Einsatzzweck passender Länderdatensatz gewählt werden, damit das Produkt seinen Betrieb aufnimmt.

Sie können den Länderdatensatz über die Benutzeroberfläche ändern. Wählen Sie zuerst den Länderdatensatz und anschließend den für Ihren Anwendungsfall passenden Netztypen aus.

i Länderdatensatz muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen Länderdatensatz einstellen, der nicht für Ihr Land und Ihren Einsatzzweck gültig ist, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen. Beachten Sie bei der Wahl des Länderdatensatzes in jedem Fall die vor Ort gültigen Normen und Richtlinien sowie die Eigenschaften der Anlage (z. B. Größe der Anlage, Netzanschlusspunkt).

- Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Normen und Richtlinien für Ihr Land oder Ihren Einsatzzweck gültig sind, den Netzbetreiber kontaktieren.

i Netztyp muss korrekt eingestellt sein

Wenn Sie einen falschen Netztyp einstellen, kann dies zu einer Störung der Anlage und zu Problemen mit dem Netzbetreiber führen.

Kanal	Name	Einstellwerte
CntrySet	**Setze Länderdatensatz**	Auswahl verschiedener Länderdatensätze
Inverter.GriTyp	**Netztyp**	Auswahl verschiedener Netztypen
Cntry	**Länderdatensatz**	Anzeige des aktuell eingestellten Länderdatensatzes
CntryBas	**Basierender Länderdatensatz**	Anzeige des Länderdatensatzes, auf dem die aktuellen Einstellungen basieren
GridMs.GriTyp	**Netztyp**	Anzeige des aktuell eingestellten Netztyps

8.23 Übersicht der Netztypen

Abhängig vom gewählten Länderdatensatz sind einige der aufgeführten Netztypen auswählbar.

Bezeichnung	Erklärung
GriTyp3P4W_400V_LL	3 Phasen und Neutralleiter (3P4W), Nennspannung: 400V Phase - Phase
GriTyp3P4W_230V_LN	3 Phasen und Neutralleiter (3P4W), Nennspannung: 230V Phase - Neutralleiter
GriTyp3P4W_380V_LL	3 Phasen und Neutralleiter (3P4W), Nennspannung: 380V Phase - Phase
GriTyp3P4W_440V_LL	3 Phasen und Neutralleiter (3P4W), Nennspannung: 440V Phase - Phase

8.24 Wohnraum-Optimierung

Wenn das Produkt in der Nähe von Wohnräumen genutzt wird, kann die Wohnraum-Optimierung zur Verringerung der Lautstärke genutzt werden. Dabei wird der Wirkungsgrad um weniger als 1 % reduziert. Die Wohnraum-Optimierung ist standardmäßig ausgestellt.

Kanal	Name	Einstellwerte
Operation.SilentModEna	**Wohnraum-Optimierung**	**Ein** **Aus**

9 Wechselrichter spannungsfrei schalten

⚠ FACHKRAFT

Vor allen Arbeiten am Produkt das Produkt immer wie in diesem Kapitel beschrieben spannungsfrei schalten. Dabei immer die vorgegebene Reihenfolge einhalten.

⚠ WARNUNG

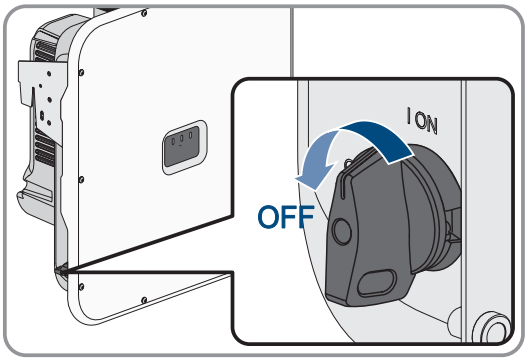
Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

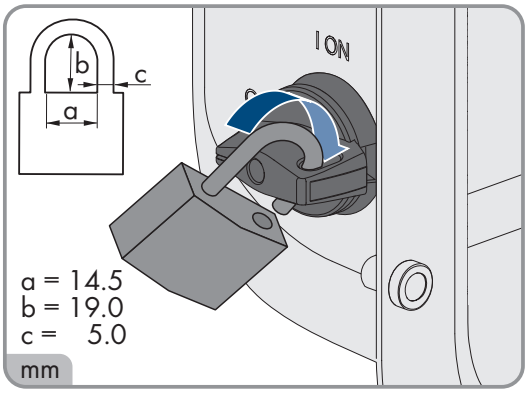
- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1000 V oder höher einsetzen.

Vorgehen:

1. Den AC-Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Den DC-Lasttrennschalter des Wechselrichters auf Position **O** stellen.

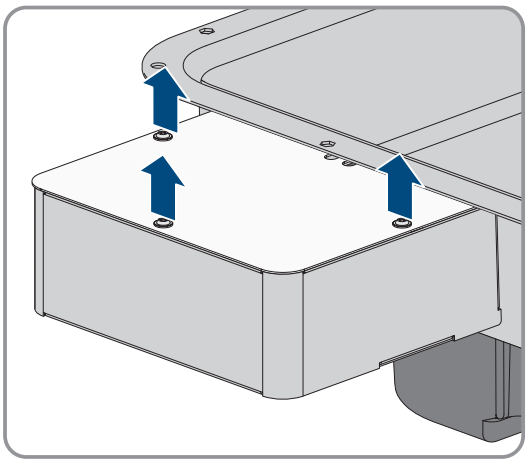


3. Wenn in Ihrem Land eine Absicherung des DC-Lasttrennschalters gegen Wiedereinschalten gefordert ist, den DC-Lasttrennschalter mit einem geeigneten Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten sichern.

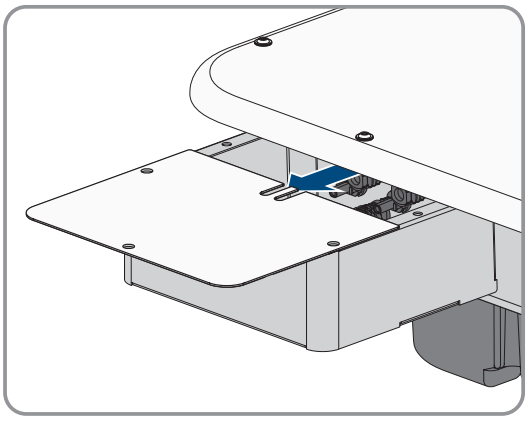


4. Wenn das Multifunktionsrelais verwendet wird, gegebenenfalls Versorgungsspannung des Verbrauchers abschalten.
5. Ggf. Versorgungsspannung der digitalen Signalquellen abschalten.
6. Warten, bis die LEDs erloschen sind.

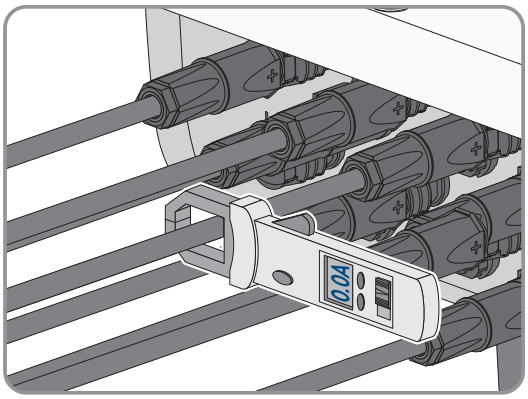
7. Wenn die DC-Anschlussabdeckung vorhanden ist, die Schrauben des Deckels herausdrehen (TX25).



8. Wenn die DC-Anschlussabdeckung vorhanden ist, den Deckel nach unten abnehmen.



9. Stromfreiheit mit Zangenamperemeter an allen DC-Kabeln feststellen.



10. Position der DC-Steckverbinder notieren.

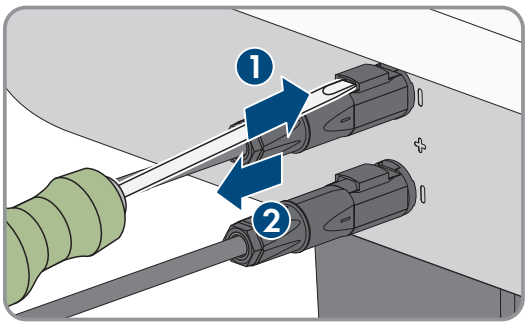
11. **⚠ GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren freigelegter DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte bei beschädigten oder gelösten DC-Steckverbindern

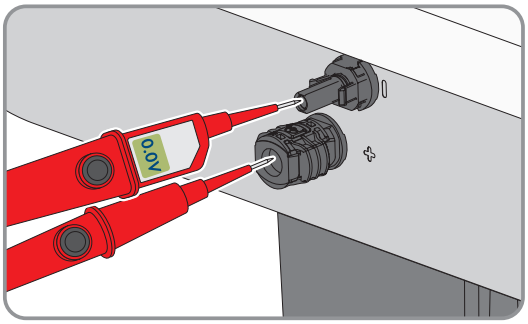
Durch fehlerhaftes Entriegeln und Abziehen der DC-Steckverbinder können die DC-Steckverbinder brechen und beschädigt werden, sich von den DC-Kabeln lösen oder nicht mehr korrekt angeschlossen sein. Dadurch können die DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sein. Das Berühren spannungsführender DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei Arbeiten an den DC-Steckverbindern isolierte Handschuhe tragen und isoliertes Werkzeug verwenden.
- Sicherstellen, dass die DC-Steckverbinder in einem einwandfreien Zustand sind und keine DC-Leiter oder DC-Steckerkontakte freigelegt sind.
- Die DC-Steckverbinder vorsichtig entriegeln und abziehen wie im Folgenden beschrieben.

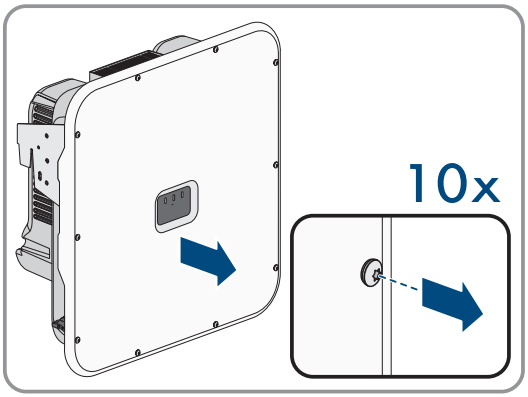
12. Die DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher oder einen abgewinkelten Federstecher (Klingenbreite: 3,5 mm) in einen der seitlichen Schlitze stecken und die DC-Steckverbinder abziehen. Dabei die DC-Steckverbinder nicht aufhebeln, sondern das Werkzeug nur zum Lösen der Verriegelung in einen der seitlichen Schlitze stecken und nicht am Kabel ziehen.



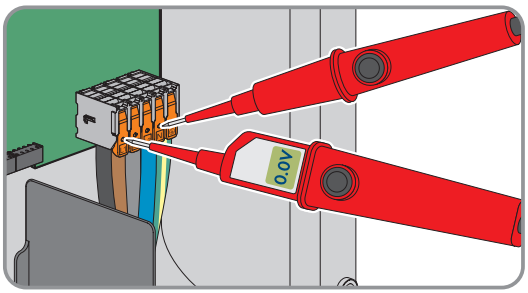
13. Spannungsfreiheit an den DC-Eingängen am Wechselrichter mit geeignetem Spannungsprüfer feststellen.



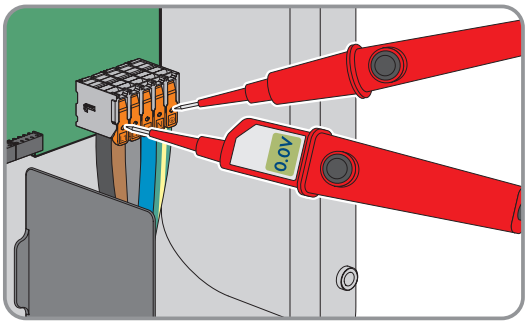
14. Alle 10 Schrauben des Gehäusedeckels herausdrehen (TX25) und den Gehäusedeckel nach vorne abnehmen.



15. Die Schrauben und den Gehäusedeckel zur Seite legen und sicher aufbewahren.
16. Spannungsfreiheit an der AC-Klemmleiste für den Anschluss des öffentlichen Stromnetzes nacheinander zwischen L1 und N, L2 und N und L3 und N mit einem geeignetem Spannungsprüfer feststellen. Dazu die Prüfspitzen durch die Öffnungen an der Klemmleiste stecken.



17. Spannungsfreiheit an der AC-Klemmleiste für den Anschluss des öffentlichen Stromnetzes nacheinander zwischen L1 und PE, L2 und PE und L3 und PE mit einem geeignetem Spannungsprüfer feststellen.



10 Reinigung

Das Produkt muss regelmäßig gereinigt werden, um sicherzustellen, dass das Produkt frei von Staub, Laub und anderem Schmutz ist.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Reinigungsmittel

Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln können das Produkt und Teile des Produkts beschädigt werden.

- Das Produkt und alle Teile des Produkts ausschließlich mit einem mit klarem Wasser befeuchteten Tuch reinigen.

Sehen Sie dazu auch:

- Lüfter reinigen ⇒ Seite 104

11 Fehlerbehebung

11.1 Ereignismeldungen

11.1.1 Ereignis 101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.2 Ereignis 102

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.3 Ereignis 103

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.4 Ereignis 105

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzspannung oder Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Wechselrichters ist zu hoch. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.5 Ereignis 301

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der 10-Minuten-Mittelwert der Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Die Netzspannung oder die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ist zu hoch. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz, um die Spannungsqualität einzuhalten.

Abhilfe:

- Während des Einspeisebetriebs prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt.

  Wenn die Netzspannung aufgrund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, Netzbetreiber kontaktieren. Dabei muss der Netzbetreiber einer Anpassung der Spannung am Einspeisepunkt oder einer Änderung der überwachten Betriebsgrenzen zustimmen.

  Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.6 Ereignis 302

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wirkleistungsbegr. AC-Spannung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund einer zu hohen Netzspannung reduziert um die Netzstabilität sicherzustellen.

Abhilfe:

- Netzspannung nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen. Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt. Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.7 Ereignis 401

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Es wurde ein Inselnetz oder eine sehr große Netzfrequenz-Änderung erkannt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass weder ein Stromausfall noch Arbeiten am öffentlichen Netz vorliegen und ggf. den Netzbetreiber kontaktieren.
- Netzanschluss auf starke, kurzzeitige Schwankungen der Frequenz prüfen.

11.1.8 Ereignis 404

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt. Es wurde ein Inselnetz oder eine sehr große Netzfrequenz-Änderung erkannt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass weder ein Stromausfall noch Arbeiten am öffentlichen Netz vorliegen und ggf. den Netzbetreiber kontaktieren.
- Netzanschluss auf starke, kurzzeitige Schwankungen der Frequenz prüfen.

11.1.9 Ereignis 501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen.

  Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt.

  Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.10 Ereignis 507

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wirkleistungsbegr. AC-Frequenz**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat seine Leistung aufgrund einer zu hohen Netzfrequenz reduziert, um die Netzstabilität sicherzustellen.

Abhilfe:

- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen. Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt. Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.11 Ereignis 601

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzstörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen unzulässig hohen Gleichanteil im Netzstrom festgestellt.

Abhilfe:

- Netzanschluss auf Gleichanteil prüfen.
- Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und klären, ob der Grenzwert der Überwachung am Wechselrichter angehoben werden darf.

11.1.12 Ereignis 701

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Frequenz unzulässig**
- **Parameter prüfen**

Erläuterung:

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.

Abhilfe:

- AC-Verkabelung vom Wechselrichter bis zum Einspeisezähler prüfen.
- Netzfrequenz nach Möglichkeit auf häufige Schwankungen prüfen.

  Wenn vermehrt Schwankungen vorliegen und diese Meldung oft angezeigt wird, den Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob der Netzbetreiber einer Änderung der Betriebsparameter des Wechselrichters zustimmt.

  Wenn der Netzbetreiber zustimmt, Änderung der Betriebsparameter mit dem Service absprechen.

11.1.13 Ereignis 1001

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **L / N vertauscht**

Erläuterung:

Fehlerhafte Installation des L / N Anschlusses.

Abhilfe:

- AC-Verkabelung vom Wechselrichter bis zum Einspeisezähler prüfen.
- AC-Spannungen am Wechselrichteranschluss prüfen.
- Wenn diese Meldung weiterhin angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.14 Ereignis 1101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Installationsfehler**
- **Anschluss prüfen**

Erläuterung:

An N ist eine zweite Phase angeschlossen.

Abhilfe:

- Den Neutralleiter an N anschließen.

11.1.15 Ereignis 1302

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Warten auf Netzspannung**
- **Installationsfehler Netzanschluss**
- **Netz und Sicherungen prüfen**

Erläuterung:

Die Netzüberwachung des Wechselrichters hat erkannt, dass eine oder mehrere Phasen oder der Neutralleiter nicht angeschlossen sind. Die Ursache kann auch eine fehlende Sternpunkt-Erdung des Netz-Transformators oder ein fehlende Erdung der Haupt-Erdungsschiene sein. Der Wechselrichter kann sich nicht auf das AC-Netz aufschalten. Die Ereignismeldung kann auch auftreten, wenn der Wechselrichter das angeschlossene AC-Netz nicht identifizieren kann. In diesen Fällen kann ein falsch eingestellter Länderdatensatz die Ursache sein.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter eingeschaltet ist.
- Sicherstellen, dass der korrekte Länderdatensatz im Wechselrichter eingestellt ist.
- Sicherstellen dass der AC-Anschluss am Wechselrichter und am Netzanschlusspunkt fehlerfrei ausgeführt ist. Defekte Klemmstellen und Sicherungen reparieren oder austauschen.
- Sicherstellen, dass am AC-Anschluss des Wechselrichters und in der Unterverteilung die AC Spannung innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Die Werte sollten nur wenige Volt voneinander abweichen. Bei dreiphasigen Wechselrichtern die Messungen für alle Anschlussphasen durchführen.
- Wenn der Wechselrichter an ein TN-C-Netz angeschlossen ist, sicherstellen, dass die Spannung zwischen N und PE < 0,3 V ist.
- Wenn der Wechselrichter an ein TT-Netz angeschlossen ist, sicherstellen, dass die Spannung zwischen N und PE < 10 V ist.
- Sicherstellen, dass die Spannung zwischen Außenleiter und Schutzleiter der Netzspannung entspricht und innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Bei dreiphasigen Wechselrichtern die Messungen für alle Anschlussphasen durchführen.
- Sicherstellen, dass die Spannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter der Netzspannung entspricht und innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Bei dreiphasigen Wechselrichtern die Messungen für alle Anschlussphasen durchführen.
- Sicherstellen, dass alle Erdungsmaßnahmen korrekt ausgeführt sind. Gegebenenfalls den Anlagentransformator auf die korrekte Sternpunkt-Erdung überprüfen.

11.1.16 Ereignis 1501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Wiederzuschaltstörung Netz**

Erläuterung:

Der geänderte Länderdatensatz oder der Wert eines Parameters, den Sie eingestellt haben, entspricht nicht den örtlichen Anforderungen. Der Wechselrichter kann sich nicht auf das öffentliche Stromnetz aufschalten.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der Länderdatensatz korrekt eingestellt ist. Dazu den Parameter **Setze Länderdatensatz** wählen und Wert prüfen.

11.1.17 Ereignis 3501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Isolationsfehler**
- **Generator prüfen**

Erläuterung:

Der Isolationswiderstand der DC-Installation ist oder war zu niedrig. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom öffentlichen Stromnetz bzw. schaltet er sich zum Zeitpunkt der Selbstüberprüfung nicht zu. Häufig ist eine defekte Isolierung oder fehlerhafte Steckverbindung an den PV-Modulen oder in der DC-Verkabelung die Ursache. Die Ereignismeldung kann temporär auftreten, da sie durch Umgebungsbedingungen wie Regen oder Taubildung beeinflusst wird. Außerdem können mechanische Einflüsse (z.B. starker Wind) dazu führen, dass bei defekter Kabelisolierung spannungsführende DC-Kabel mit geerdeten Anlagenteilen in Kontakt geraten. Wechselrichter ohne Transformator können durch einen Erdschluss während des Betriebs zerstört werden.

Abhilfe:

- Häufigkeit und Dauer der Ereignismeldung in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters oder im Sunny Portal prüfen. Die im folgenden genannten Messungen sollten zum gleichen Zeitpunkt und unter den gleichen Umgebungsbedingungen wie zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts durchgeführt werden, idealerweise wenn die Ereignismeldung anliegt.
- Falls Modulelektronik-Komponenten wie z. B. SunSpec-kompatible Modulabschalter vorhanden sind, wird für die Messungen ein zusätzliches Gerät zur Aufrechterhaltung des SunSpec-PLC-Signals benötigt.
- Durch Messung der Leerlaufspannung der PV-Strings sicherstellen, dass die Messwerte der Auslegung und den Einstrahlungsbedingungen entsprechen.
- Für jeden PV-String die Spannung zwischen DC+ und PE und DC - und PE mit einem geeigneten Messgerät messen. Wenn eine stabile Spannung messbar ist, deren Summe in etwa der Stringspannung entspricht, liegt ein Erdschluss vor. Am betreffenden PV-String den Erdschluss beheben und erst danach wieder anschließen.
- Für jeden PV-String den Isolationswiderstand mit einem Isolationswiderstandsmessgerät messen. Dabei beachten, dass für diese Messungen das Kurzschließen des PV-Strings erforderlich ist und die maximal zulässige Systemspannung der PV-Module nicht überschritten wird. Wenn der Isolationswiderstand zu gering ist, liegt ein Erdschluss vor. Am betreffenden PV-String den Erdschluss beheben und erst danach wieder anschließen.
- Durch optische Prüfung sicherstellen, dass die komplette DC-Installation (PV-Module, Kabel, Steckverbindungen und ggf. vorhandene Komponenten wie Moduloptimierer oder Modulabschalter) keine porösen, gerissenen, gequetschten, verformten oder verfärbten Schadstellen aufweist. Defekte Komponenten ersetzen oder reparieren.

  Tipp: Zur Unterstützung eine Infrarot-Kamera einsetzen.

11.1.18 Ereignis 3523

Ereignismeldung:

- Start des zyklischen Isolationstest

Erläuterung:

Während des zyklischen Isolationstests wird geprüft, ob die Isolationsfestigkeit der Batterie und der PV-Anlage im sicheren Bereich liegt. Während eines Isolationstests wird der Wechselrichter 1-mal neu gestartet.

11.1.19 Ereignis 3601

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Hoher Ableitstrom**
- **Generator prüfen**

Erläuterung:

Der Ableitstrom des Wechselrichters und der PV-Module ist zu hoch. Es liegt ein Erdungsfehler, ein Fehlerstrom oder eine Fehlfunktion vor.

Der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb sofort nach Überschreiten eines Grenzwertes. Wenn der Fehler behoben ist, schaltet sich der Wechselrichter automatisch wieder auf das öffentliche Stromnetz auf.

Abhilfe:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.

11.1.20 Ereignis 3701

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Fehlerstrom zu groß**
- **Generator prüfen**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen kurzzeitigen Isolationsfehler der PV-Module erkannt. Sobald die Werte wieder innerhalb des zulässigen Bereichs liegen, schaltet sich der Wechselrichter wieder zu. Der Fehler wird begünstigt durch klimatische Bedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit in den Morgen- und Abendstunden sowie bei Regen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass am AC-Anschluss des Wechselrichters und in der Unterverteilung die AC Spannung zwischen L und N, L und PE und N und PE innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Bei dreiphasigen Wechselrichtern die Messungen für alle Anschlussphasen durchführen.
- Mit einem geeigneten Messgerät sicherstellen, dass die Spannung zwischen N und PE < 10 V ist.
- Sicherstellen, dass die Erdung des Modulgestells korrekt ausgeführt ist.
- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
- Häufigkeit und Dauer der Ereignismeldung in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters oder im Sunny Portal prüfen. Die im folgenden genannten Messungen sollten zum gleichen Zeitpunkt und unter den gleichen Umgebungsbedingungen wie zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts durchgeführt werden, idealerweise wenn die Ereignismeldung anliegt.
- Falls Modulelektronik-Komponenten wie z. B. SunSpec-kompatible Modulabschalter vorhanden sind, wird für die Messungen ein zusätzliches Gerät zur Aufrechterhaltung des SunSpec-PLC-Signals benötigt.
- Durch Messung der Leerlaufspannung der PV-Strings sicherstellen, dass die Messwerte der Auslegung und den Einstrahlungsbedingungen entsprechen.
- Für jeden PV-String die Spannung zwischen DC+ und PE und DC - und PE mit einem geeigneten Messgerät messen. Wenn eine stabile Spannung messbar ist, deren Summe in etwa der Stringspannung entspricht, liegt ein Erdschluss vor. Am betreffenden PV-String den Erdschluss beheben und erst danach wieder anschließen.

- Für jeden PV-String den Isolationswiderstand mit einem Isolationswiderstandsmessgerät messen. Dabei beachten, dass für diese Messungen das Kurzschließen des PV-Strings erforderlich ist und die maximal zulässige Systemspannung der PV-Module nicht überschritten wird. Wenn der Isolationswiderstand zu gering ist, liegt ein Erdschluss vor. Am betreffenden PV-String den Erdschluss beheben und erst danach wieder anschließen.
- Durch optische Prüfung sicherstellen, dass die komplette DC-Installation (PV-Module, Kabel, Steckverbindungen und ggf. vorhandene Komponenten wie Moduloptimierer oder Modulabschalter) keine porösen, gerissenen, gequetschten, verformten oder verfärbten Schadstellen aufweist. Defekte Komponenten ersetzen oder reparieren.

  Tipp: Zur Unterstützung eine Infrarot-Kamera einsetzen.

11.1.21 Ereignis 3901

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Warten auf DC-Startbedingungen**
- **Startbedingungen nicht erreicht**

Erläuterung:

Die Bedingungen für die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz sind noch nicht erfüllt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Auf höhere Einstrahlung warten.
- Wenn diese Meldung häufig in den Morgenstunden angezeigt wird, die Grenzspannung zum Starten der Einspeisung erhöhen. Dazu Änderung des Parameters **Grenzspannung zum Starten der Einspeisung** vornehmen.
- Wenn diese Meldung häufig bei mittlerer Einstrahlung angezeigt wird, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt und verschaltet sind.

11.1.22 Ereignis 3902

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Warten auf DC-Startbedingungen**
- **Startbedingungen nicht erreicht**

Erläuterung:

Die Bedingungen für die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz sind noch nicht erfüllt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die PV-Module nicht durch Schnee abgedeckt oder anderweitig verschattet sind.
- Auf höhere Einstrahlung warten.
- Wenn diese Meldung häufig in den Morgenstunden angezeigt wird, die Grenzspannung zum Starten der Einspeisung erhöhen. Dazu Änderung des Parameters **Grenzspannung zum Starten der Einspeisung** vornehmen.
- Wenn diese Meldung häufig bei mittlerer Einstrahlung angezeigt wird, sicherstellen, dass die PV-Module korrekt ausgelegt sind.

11.1.23 Ereignis 4301

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Serieller Lichtbogen in String |s0| durch AFCI-Modul erkannt** / **EvtAfci**

Erläuterung:

Die Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI) des Wechselrichters hat einen seriellen Lichtbogen im angezeigten String erkannt. Wenn "String N/A" angezeigt wird, konnte der String nicht eindeutig zugeordnet werden. Der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die Ursache ist häufig ein Defekt in der Reihenschaltung der PV-Module, insbesondere im Bereich der PV-Steckverbinder. Defekte in der Modulanschlussdose oder innerhalb des PV-Moduls sind seltener, können aber nicht ausgeschlossen werden. Wiederkehrende Fehler können zu Schäden an benachbarten Leitern und Systemkomponenten führen, die zu umfangreicheren Systemausfällen und Schäden bis hin zu unkontrollierten Lichtbögen und Bränden führen können.

Die PV-Anlage sollte sofort von qualifizierten Fachkräften untersucht werden. Wenn es nicht möglich ist, die Fehlerursache sofort ausfindig zu machen, sollte der Wechselrichter außer Betrieb gesetzt werden, bis die Untersuchung und Korrekturmaßnahmen abgeschlossen werden können.

Abhilfe:

- Die folgenden Maßnahmen entweder für den angezeigten PV-String, oder, wenn kein String identifiziert wurde, für alle PV-Strings durchführen.
- Sicherstellen, dass keine Optimizer an den PV-Modulen installiert sind. Die Lichtbogenschutzeinrichtung ist nicht für den Betrieb mit Optimizern ausgelegt.
- Bei Verwendung zusätzlicher Komponenten in der DC-Installation, wie z.B. Modulschaltern, Kompatibilität sicherstellen.
- Sicherstellen, dass nur PV-Stecker vom gleichen Typ und Hersteller miteinander verbunden sind.
- Durch optische Prüfung sicherstellen, dass die komplette DC-Installation (PV-Module, Kabel, Steckverbindungen und ggf. vorhandene Komponenten wie Modulabschalter) keine porösen, gerissenen, gequetschten, verformten oder verfärbten Schadstellen aufweist. Defekte Komponenten ersetzen oder reparieren.

  Tipp: Zur Unterstützung eine Infrarot-Kamera einsetzen.
- Falls die Lichtbogen-Schutzeinrichtung (AFCI) mit manuellem Wiederanlauf aktiviert ist, den manuellen Wiederanlauf starten.

11.1.24 Ereignis 6001-6499

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.25 Ereignis 6101

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Gerätestörung / DevFlt**
- **Selbstdiagnose/ SlfDiag**

Erläuterung:

Die Ereignismeldung weist auf einen Fehler im Programmablauf des Wechselrichters oder auf einen fehlerhaften Datensatz hin. Die rote LED am Wechselrichter leuchtet und der Wechselrichter speist nicht ein.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung kurzzeitig während des Aufstartens am Morgen oder kurz vor dem Abschalten am Abend auftritt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Ursache ist in diesem Fall die instabile Spannungsversorgung durch geringe Einstrahlungsverhältnisse.
- Wenn die Ereignismeldung nach einer Parameter-Änderung auftritt, sicherstellen, dass die Parametereinstellungen korrekt sind.
- Wenn die Ereignismeldung dauerhaft anliegt, den Wechselrichter spannungsfrei schalten und neu starten.
- Wenn die Ereignismeldung nach dem Neustart weiterhin angezeigt wird, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.26 Ereignis 6107

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Programmablauf (Statusmaschine)**
- **Gerätestörung / DevFlt**
- **Selbstdiagnose / SlfDiag**

Erläuterung:

Die Ereignismeldung weist auf einen Fehler im Programmablauf des Wechselrichters hin. Die in der Software definierte Ablaufzeit für einen Betriebszustand wurde überschritten. Die rote LED am Wechselrichter leuchtet und der Wechselrichter speist nicht ein.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung kurzzeitig während des Aufstartens am Morgen oder kurz vor dem Abschalten am Abend auftritt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Ursache ist in diesem Fall eine instabile Spannungsversorgung durch geringe Einstrahlungsverhältnisse.
- Wenn die Ereignismeldung nach einer Parameter-Änderung auftritt, sicherstellen, dass die Parametereinstellungen korrekt sind.
- Wenn die Ereignismeldung dauerhaft anliegt, den Wechselrichter spannungsfrei schalten und neu starten.
- Wenn die Ereignismeldung nach dem Neustart weiterhin angezeigt wird, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.27 Ereignis 6202

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter meldet **Selbstdiagnose** oder **Gerätestörung** und die rote LED leuchtet. Es wird eine Störung der geräteinternen Fehlerstromüberwachungseinheit (RCMU, RCD) des Wechselrichters angezeigt. Wenn der Fehler auftritt, speist der Wechselrichter nicht ein.

Abhilfe:

- Wenn die Meldung nur kurzzeitig beim Hoch- oder Herunterfahren des Wechselrichters auftritt, ist keine weitere Aktion erforderlich. Die Ursache kann in diesem Fall die schwankende PV-Leistung im unteren Leistungsbereich sein.
- Wenn die Meldung selten oder nach einem Firmware-Update auftritt, ist keine weitere Aktion erforderlich.
- Wenn die Meldung dauerhaft auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.28 Ereignis 6401

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Ereignismeldung kann auf einen Hardwaredefekt des Wechselrichters, zum Beispiel eine fehlerhafte Sensorik zur Messung des Isolationswiderstandes, oder auf einen fehlerhaften String hindeuten.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung einmalig oder sehr selten auftritt und sich der Wechselrichter innerhalb weniger Minuten wieder mit dem öffentlichen Stromnetz verbindet, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Wenn die Ereignismeldung regelmäßig oder dauerhaft auftritt, den Isolationswiderstand der PV-Anlage (alle Strings) mit Hilfe eines Isolationsmessgerätes überprüfen.

  Falls Modulelektronik-Komponenten wie z. B. SunSpec-kompatible Modulabschalter vorhanden sind, wird für die Messungen ein zusätzliches Gerät zur Aufrechterhaltung des SunSpec-PLC-Signals benötigt.
- Wenn ein fehlerhafter String identifiziert wird, kann der Wechselrichter mit einem anderen String (sofern vorhanden) wieder in Betrieb genommen werden.
- Wenn die Ereignismeldung weiterhin angezeigt wird, liegt ein Hardwaredefekt vor und der Wechselrichter ist zu tauschen.
- Wenn die Ereignismeldung nicht mehr angezeigt wird, weitere Prüfschritte (Isolations- und Spannungsmessung) innerhalb des fehlerhaften Strings ausführen und Fehler im entsprechenden Bereich (PV-Modul, DC-Kabel, DC-Kabelanschlüsse) beheben.
- Wenn der Fehler behoben ist, den String wieder anschließen.
- Wenn die Ereignismeldung erneut auftritt, ist der Wechselrichter durch den Isolationsfehler dauerhaft beschädigt. Den Wechselrichter tauschen.

11.1.29 Ereignis 6404

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat einen Überstrom auf der AC-Netzseite erkannt und trennt sich vom öffentlichen Stromnetz.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung einmalig oder selten anliegt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Wenn die Ereignismeldung dauerhaft anliegt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.30 Ereignis 6405

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat eine DC-Überspannung im Zwischenkreis festgestellt. Dieser Fehler kann sowohl interne, als auch externe Ursachen haben.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung einmalig oder selten auftritt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Im Ereignisspeicher des Wechselrichters prüfen, ob zusätzlich Ereignismeldung 3801/3802 angezeigt wird.
- Wenn sich die Ereignismeldung oft wiederholt, sicherstellen, dass die PV-Module mittels Sunny Design korrekt ausgelegt und verschaltet sind.
- Sicherstellen, dass die technischen Daten für den DC-Eingang des Wechselrichters eingehalten werden.
- Sicherstellen, dass der DC-Anschluss fehlerfrei ist. Mögliche Fehlerquellen: DC-Steckverbindungen, DC-Verkabelung, PV-Module.
- Wenn die Ereignismeldung trotz erfolgreicher Überprüfungen weiterhin auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.31 Ereignis 6406

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat festgestellt, dass der Strom an Eingang A die maximalen Werte gemäß technischer Spezifikationen überschritten hat.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung einmalig oder selten auftritt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Im Ereignisspeicher des Wechselrichters prüfen, ob zusätzlich Ereignismeldung 3801/3802 angezeigt wird.
- Wenn sich die Ereignismeldung oft wiederholt, sicherstellen, dass die PV-Module mittels Sunny Design korrekt ausgelegt und verschaltet sind.
- Sicherstellen, dass die technischen Daten für den DC-Eingang des Wechselrichters eingehalten werden.
- Sicherstellen, dass der DC-Anschluss fehlerfrei ist. Mögliche Fehlerquellen: DC-Steckverbindungen, DC-Verkabelung, PV-Module.
- Wenn die Ereignismeldung trotz erfolgreicher Überprüfungen weiterhin auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.32 Ereignis 6407

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat festgestellt, dass die Hardwareschwelle für einen Überstrom an dem betreffenden DC Eingang überschritten wurde.

Abhilfe:

- Wenn die Ereignismeldung einmalig oder selten anliegt, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Wenn sich die Ereignismeldung oft wiederholt, sicherstellen, dass die PV-Module mittels Sunny Design korrekt ausgelegt und verschaltet sind.
- Sicherstellen, dass die technischen Daten für den DC-Eingang des Wechselrichters eingehalten werden.
- Wenn die Ereignismeldung dauerhaft anliegt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.33 Ereignis 6422

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat eine Gerätestörung erkannt.

Abhilfe:

- Stellen Sie eine Verbindung zur Benutzeroberfläche des Wechselrichters her und führen Sie einen Neustart durch.
- Wenn die Ereignismeldung weiterhin auftritt, den Wechselrichter spannungsfrei schalten.
- Warten bis alle LED aus sind.
- Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen.
- Wenn die Ereignismeldung weiterhin auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.34 Ereignis 6438

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Gerätestörung**

Erläuterung:

Die Bedingungen für den Betrieb der internen AC-Wandlerstufe des Wechselrichters sind nicht gegeben. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom öffentlichen Stromnetz.

Wenn die Ereignismeldung häufig oder dauerhaft auftritt, folgende Abhilfemaßnahmen durchführen.

Abhilfe:

- Den Wechselrichter spannungsfrei schalten.
- Warten bis die LEDs erloschen sind.
- Sicherstellen, dass die technischen Daten für den DC-Eingang des Wechselrichters eingehalten werden.
- Sicherstellen, dass am AC-Anschluss des Wechselrichters und in der Unterverteilung die Netzspannung innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
- Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen und darauf achten, ob das Schalten der internen Relais zu hören ist.
- Wenn die Ereignismeldung weiterhin auftritt oder kein Relaisschalten zu hören ist und der Wechselrichter eventuell Ereignismeldung 7702 meldet, ist ein Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.35 Ereignis 6501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Der Wechselrichter hat sich aufgrund zu hoher Temperatur abgeschaltet.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.
- Sicherstellen, dass die maximale Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.

11.1.36 Ereignis 6511

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose**
- **Übertemperatur**

Erläuterung:

Im Drosselbereich wurde eine Übertemperatur erkannt.

Abhilfe:

- Die Kühlrippen an der Rückseite des Gehäuses und die Lüftungskanäle an der Oberseite mit einer weichen Bürste reinigen.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter ausreichend belüftet ist.
- Sicherstellen, dass der Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

11.1.37 Ereignis 6512

Ereignismeldung:

- **Minimale Betriebstemperatur unterschritten**

Erläuterung:

Der Wechselrichter speist erst ab einer Temperatur von -25 °C wieder in das öffentliche Stromnetz ein.

11.1.38 Ereignis 6602

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Überspannung Netz (SW)**

Erläuterung:

Der Effektivwert der Netzspannung liegt für eine bestimmte Zeit über den zulässigen Netzspannungsschwellenwerten (SW-Grenze).

Abhilfe:

- Netzspannung und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen.

  Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen zustimmt.

11.1.39 Ereignis 7001

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Innenraumtemperatur**

Erläuterung:

Ein Temperatursensor im Wechselrichter ist gestört und der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die rote LED am Wechselrichter leuchtet.

Abhilfe:

- Es ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.40 Ereignis 7014

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Hochsetzstellertemperatur**

Erläuterung:

Der Lüfter ist permanent an.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.41 Ereignis 7015

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Störung Sensor Innenraumtemperatur**

Erläuterung:

Ein Temperatursensor im Wechselrichter ist gestört und der Wechselrichter unterbricht den Einspeisebetrieb. Die Ursache muss vom Service bestimmt werden.

Abhilfe:

- Den Service kontaktieren.

11.1.42 Ereignis 7702

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Relaisfehler**
- **Selbstdiagnose / SlfDiag**
- **Gerätestörung / DevFlt**

Erläuterung:

Fehler beim Relais-Test. Ein internes Relais lässt sich nicht öffnen oder schließen. Dies führt dazu, dass der Wechselrichter sich nicht mit dem öffentlichen Stromnetz verbinden kann. Die Ursache kann ein defektes Relais sein. Die Relais-Kontakte können durch transiente Überspannungen im AC-Netz oder einen Erdschluss in der DC-Installation beschädigt werden. Temporär kann die Ereignismeldung auch bei Schwankungen im öffentlichen Stromnetz auftreten.

Abhilfe:

- Sicherstellen dass der AC-Anschluss am Wechselrichter und am Netzanschlusspunkt fehlerfrei ausgeführt ist. Defekte Klemmstellen und Sicherungen reparieren oder austauschen.
- Sicherstellen, dass keine Schraubsicherungen als Lasttrennschalter verwendet werden.
- AC-Netz der Anlage prüfen. Dazu die Spannungen zwischen N und den einzelnen Phasen messen. Die Spannung sollte der Netzspannung entsprechen und für alle Leiter nahezu identisch sein. Außerdem die Spannung zwischen N und PE messen. Diese sollte unter 10 V betragen.

  Größere Spannungsunterschiede können auf einen verschobenen Sternpunkt durch fehlerhafte oder unzureichende Erdungsmaßnahmen hinweisen.
- Wenn die Ereignismeldung nach den Abhilfemaßnahmen weiterhin auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.43 Ereignis 7703

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Selbstdiagnose** / **SlfDiag**
- **Gerätestörung** / **DevFlt**

Erläuterung:

Fehler beim Relais-Test. Ein internes Relais lässt sich nicht öffnen oder schließen. Dies führt dazu, dass der Wechselrichter sich nicht mit dem öffentlichen Stromnetz verbinden kann. Die Ursache kann ein defektes Relais sein. Die Relais-Kontakte können durch transiente Überspannungen im AC-Netz oder einen Erdschluss in der DC-Installation beschädigt werden. Temporär kann die Ereignismeldung auch bei Schwankungen im öffentlichen Stromnetz auftreten.

Abhilfe:

- Sicherstellen dass der AC-Anschluss am Wechselrichter und am Netzanschlusspunkt fehlerfrei ausgeführt ist. Defekte Klemmstellen und Sicherungen reparieren oder austauschen.
- Sicherstellen, dass keine Schraubsicherungen als Lasttrennschalter verwendet werden.
- AC-Netz der Anlage prüfen. Dazu die Spannungen zwischen N und den einzelnen Phasen messen. Die Spannung sollte der Netzspannung entsprechen und für alle Leiter nahezu identisch sein. Außerdem die Spannung zwischen N und PE messen. Diese sollte unter 10 V betragen.

  Größere Spannungsunterschiede können auf einen verschobenen Sternpunkt durch fehlerhafte oder unzureichende Erdungsmaßnahmen hinweisen.
- Wenn die Ereignismeldung nach den Abhilfemaßnahmen weiterhin auftritt, ist ein Baugruppen- oder Wechselrichtertausch erforderlich.

11.1.44 Ereignis 7801

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Fehler Überspannungsableiter**

Erläuterung:

Ein einzelner oder mehrere Überspannungsableiter haben ausgelöst oder ein oder mehrere Überspannungsableiter oder das Fernmeldekabel sind nicht korrekt gesteckt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass die Überspannungsableiter und das Fernmeldekabel korrekt gesteckt sind.
- Wenn Überspannungsableiter ausgelöst haben, die ausgelösten Überspannungsableiter gegen neue Überspannungsableiter tauschen.

11.1.45 Ereignis 8501

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Offset DC-Stromsensor C**

Abhilfe:

- Wenn diese Meldung erneut angezeigt wird, den Service kontaktieren.

11.1.46 Ereignis 8708

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Timeout in Kommunikation für Wirkleistungsbegrenzung**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung. Je nach Fallback-Einstellung werden entweder die zuletzt empfangenen Werte beibehalten oder die Wirkleistung wird auf den eingestellten Prozentwert der Wechselrichter-Nennleistung begrenzt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.47 Ereignis 8709

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Timeout in Kommunikation für Blindleistungsvorgabe**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung. Je nach Fallback-Einstellung werden entweder die zuletzt empfangenen Werte beibehalten oder die Wirkleistung wird auf den eingestellten Prozentwert der Wechselrichter-Nennleistung begrenzt.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.48 Ereignis 8710

⚠ FACHKRAFT

Ereignisnummer:

- **Timeout in Kommunikation für cos φ-Vorgabe**

Erläuterung:

Ausbleibende Kommunikation zur Anlagensteuerung.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass eine intakte Verbindung zum Anlagenmanager besteht und keine Kabel beschädigt oder Stecker abgezogen sind.

11.1.49 Ereignis 9002

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Installateurscode ungültig**

Erläuterung:

Der eingegebene SMA Grid Guard-Code ist nicht korrekt. Die Parameter sind weiterhin geschützt und können nicht verändert werden.

Abhilfe:

- Korrekten SMA Grid Guard-Code eingeben.

11.1.50 Ereignis 9003

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Netzparameter verriegelt**

Erläuterung:

Die Netzparameter sind jetzt für Änderungen gesperrt.

Abhilfe:

- Um Änderungen an den Netzparametern vornehmen zu können, müssen Sie als **Administrator** oder **Installateur** an der Benutzeroberfläche angemeldet sein. Alle Änderungen an netzrelevanten Parametern sollten mit dem Netzbetreiber abgestimmt sein.

11.1.51 Ereignis 9007

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Abbruch Selbsttest**

Erläuterung:

Der Selbsttest wurde abgebrochen.

Abhilfe:

- Sicherstellen, dass der AC-Anschluss korrekt ist.
- Sicherstellen, dass Länderdatensatz korrekt hinterlegt ist.
- Selbsttest erneut starten.

11.1.52 Ereignis 9035

⚠ FACHKRAFT

Ereignismeldung:

- **Rapid Shutdown erfolgreich durchgeführt**

Erläuterung:

Die Spannung an den DC-Eingängen und am AC-Ausgang des Wechselrichters wurde erfolgreich entladen.

11.2 Berechnung des Isolationswiderstands

Der zu erwartende Gesamtwiderstand der PV-Anlage oder eines einzelnen Strings kann über folgende Formel berechnet werden:

Den genauen Isolationswiderstand eines PV-Moduls können Sie beim Modulhersteller erfragen oder dem Datenblatt entnehmen.

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$$

Den genauen Isolationswiderstand eines PV-Moduls können Sie beim Modulhersteller erfragen oder dem Datenblatt entnehmen.

Als Durchschnittswert für den Widerstand eines PV-Moduls kann jedoch bei Dünnschichtmodulen ca. 40 MOhm und bei poly- und monokristallinen PV-Modulen ca. 50 MOhm pro PV-Modul angenommen werden.

Sehen Sie dazu auch:

- PV-Anlage auf Erdschluss prüfen ⇒ Seite 103

11.3 PV-Anlage auf Erdschluss prüfen

⚠ FACHKRAFT

Wenn die rote LED leuchtet und auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters im Menü **Ereignisse** die Ereignisnummern 3501, 3601 oder 3701 angezeigt werden, kann ein Erdschluss vorliegen. Die elektrische Isolation der PV-Anlage gegen Erde ist defekt oder zu gering.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren unter Spannung stehender Anlagenteile bei einem Erdschluss

Bei einem Erdschluss können Anlagenteile unter Spannung stehen. Das Berühren spannungsführender Teile oder Kabel führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor Arbeiten das Produkt spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Kabel der PV-Module nur an der Isolierung anfassen.
- Teile der Unterkonstruktion und Generatorgestell nicht anfassen.
- Keine PV-Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Zerstörung eines Messgeräts durch Überspannung

Eine Überspannung kann ein Messgerät beschädigen und zum Anliegen einer Spannung am Gehäuse des Messgeräts führen. Das Berühren des unter Spannung stehenden Gehäuses des Messgerätes führt zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen durch Stromschlag.

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1000 V oder höher einsetzen.

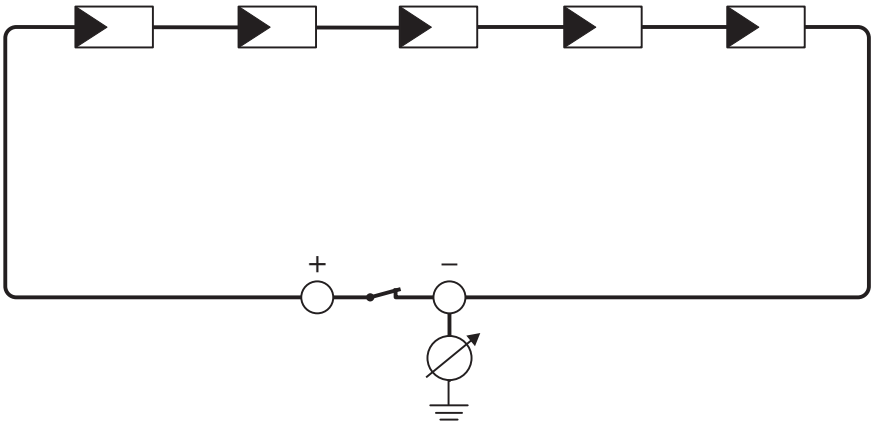


Abbildung 18: Schematische Darstellung der Messung

Benötigte Hilfsmittel:

- ☐ Geeignete Vorrichtung zum sicheren Trennen und Kurzschließen
- ☐ Isolationswiderstandsmessgerät

Vorrichtung zum sicheren Trennen und Kurzschließen der PV-Module notwendig

Die Isolationswiderstandsmessung kann nur mit einer geeigneten Vorrichtung zum sicheren Trennen und Kurzschließen der PV-Module erfolgen. Wenn keine geeignete Vorrichtung vorhanden ist, darf die Isolationswiderstandsmessung nicht durchgeführt werden.

Vorgehen:

1. Zu erwartenden Isolationswiderstand pro String berechnen.
2. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
3. Kurzschluss-Vorrichtung installieren.
4. Isolationswiderstandsmessgerät anschließen.
5. Ersten String kurzschließen.
6. Prüfspannung einstellen. Dabei sollte die Prüfspannung möglichst nahe an der maximalen Systemspannung der PV-Module liegen, darf sie aber nicht überschreiten (siehe Datenblatt der PV-Module).
7. Isolationswiderstand messen.
8. Kurzschluss aufheben.
9. Messung mit verbleibenden Strings auf gleiche Weise durchführen.
   - ☑ Wenn der Isolationswiderstand eines Strings deutlich vom theoretisch berechneten Wert abweicht, liegt ein Erdschluss in dem betreffenden String vor.
10. Strings mit Erdschluss erst wieder an den Wechselrichter anschließen, wenn der Erdschluss beseitigt ist.
11. Alle anderen Strings wieder an den Wechselrichter anschließen.
12. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen.
13. Wenn der Wechselrichter anschließend weiterhin einen Isolationsfehler anzeigt: Den Service kontaktieren. Unter Umständen sind die PV-Module in der vorhandenen Anzahl nicht für den Wechselrichter geeignet.

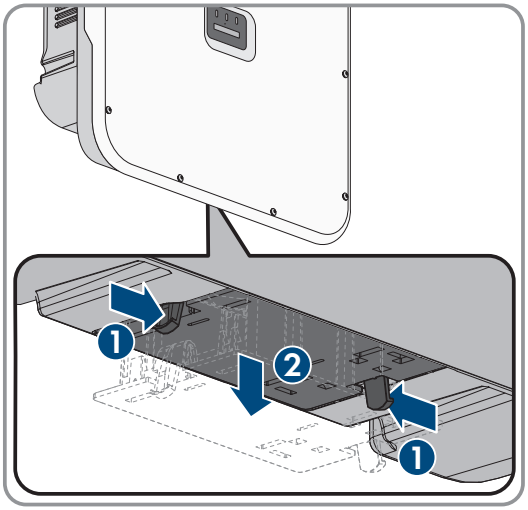
Sehen Sie dazu auch:

- Berechnung des Isolationswiderstands ⇒ Seite 103

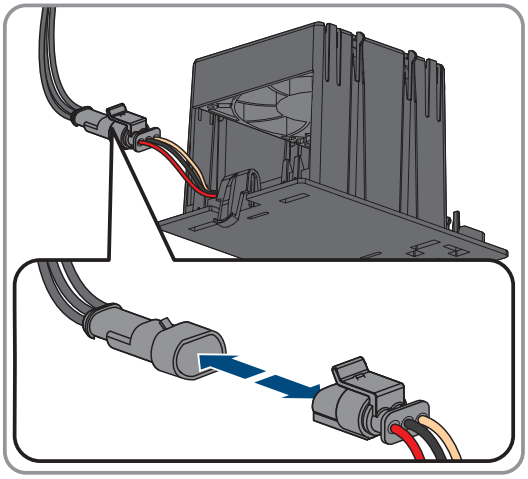
11.4 Lüfter reinigen

Wenn der Wechselrichter seine Leistung aufgrund von Übertemperatur reduziert oder sich sogar abschaltet, kann es sein, dass der Lüfter an der Unterseite des Wechselrichters durch Verunreinigungen nicht mehr korrekt funktioniert. Reinigen Sie den Lüfter wie im Folgenden beschrieben.

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
2. Die Rastnasen zusammendrücken, um die Lüfterschublade zu lösen und das Gehäuse mit dem Lüfter vorsichtig nach unten rausziehen.



3. Den Stecker des Lüfters im entriegelten Zustand abziehen.



4. Die Lüfterbaugruppe mit einer weichen Bürste oder einem Staubsauger reinigen.
5. Die gewartete Lüfterbaugruppe wieder in den Wechselrichter einbauen.
6. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 7.3, Seite 55).

11.5 Manueller Wiederanlauf nach Lichtbogen

⚠ FACHKRAFT

Wenn der Manuelle Wiederanlauf konfiguriert ist, und ein Lichtbogen erkannt wird, wird der Einspeisebetrieb automatisch gestoppt. Über den folgenden Parameter können Sie den Einspeisebetrieb nach einem erkannten Lichtbogen wieder aufnehmen.

Kanal	Name	Einstellwerte
Operation.OpMod	**Allgemeine Betriebsart**	**Start**

11.6 Diagnosedaten erstellen

Laden Sie die Diagnosedaten des Geräts im Fehlerfall herunter. Die Diagnosedaten erleichtern dem SMA Service die Fehleranalyse.

Voraussetzung:

☐ Die Benutzeroberfläche muss geöffnet und Sie müssen angemeldet sein.

Vorgehen:

1. In der Fokusnavigation das Produkt auswählen.
2. Im Menü **Monitoring** den Menüpunkt **Diagnose** wählen.
3. **Diagnosedaten** wählen.
4. Benötigte Werte auswählen und [**Download**] wählen.
5. Diagnosedaten dem SMA Service zur Verfügung stellen.

12 Produkt außer Betrieb nehmen

⚠ FACHKRAFT

Um den Wechselrichter nach Ablauf seiner Lebensdauer vollständig außer Betrieb zu nehmen, gehen Sie vor wie in diesem Kapitel beschrieben.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Gewicht des Produkts

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des Produkts beim Transport oder der Montage können Verletzungen entstehen.

- Das Produkt vorsichtig transportieren und heben. Dabei das Gewicht des Produkts beachten.
- Beim Transport des Produkts in die Griffmulden greifen oder das Produkt mithilfe von Hebezeug transportieren. Für die Befestigung des Hebezeugs müssen Ringschrauben in die dafür vorgesehenen Gewinde gedreht werden, die sich rechts und links an den Einhängelaschen des Produkts befinden.
- Bei allen Arbeiten am Produkt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Vorgehen:

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9, Seite 79).
2. **⚠ VORSICHT**

   Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile

   - 30 Minuten warten, bis das Gehäuse abgekühlt ist.
3. Wenn die DC-Anschlussabdeckung vorhanden ist, die DC-Anschlussabdeckung demontieren. Dazu die M5x14 Schrauben herausdrehen (TX25).
4. Das AC-Kabel aus dem Wechselrichter entfernen. Dazu die Sicherungshebel bis zum Anschlag nach oben drücken und die Adern aus den Klemmleisten für den AC-Anschluss herausziehen.
5. Die Sicherungshebel der Klemmleisten für den AC-Anschluss herunterdrücken.
6. Wenn eine zusätzliche Erdung angeschlossen ist, die zusätzliche Erdung entfernen.
7. Wenn das Multifunktionsrelais verwendet wird, das Anschlusskabel aus dem Wechselrichter entfernen.
8. Wenn weitere Kabel (z. B. Netzwerkkabel oder Signalkabel) angeschlossen sind, die Kabel aus dem Wechselrichter entfernen.
9. Wenn ein Modul gesteckt ist, das Modul aus dem Wechselrichter entfernen.
10. Den Gehäusedeckel des Wechselrichters schließen.
11. Wenn der Wechselrichter gegen Diebstahl gesichert ist, das Vorhängeschloss öffnen und abnehmen.
12. Die 2 Schrauben M5x14, mit denen der Wechselrichter gegen Ausheben gesichert ist, mit einem Schraubendreher (TX25) herausdrehen.
13. Den Wechselrichter nach oben von der Wandhalterung nehmen.
14. Wenn der Wechselrichter in einer Verpackung gelagert oder verschickt werden soll, den Wechselrichter verpacken. Dazu Originalverpackung oder eine Verpackung verwenden, die sich für Gewicht und Größe des Wechselrichters eignet.

13 Entsorgung

Das Produkt muss nach den vor Ort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektro- und Elektronik-Altgeräte entsorgt werden.

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Breite x Höhe x Tiefe	728 mm x 762 mm x 266 mm
Gewicht	35 kg
Länge x Breite x Höhe der Verpackung	800 mm x 880 mm x 400 mm
Transportgewicht	40,5 kg
Klimaklasse nach IEC 60721-3-4	4K26
Umweltkategorie	im Freien
Verschmutzungsgrad aller Gehäuseteile	2
Betriebstemperaturbereich	-25 °C bis +60 °C
Zulässiger Maximalwert für die relative Feuchte (kondensierend)	100 %
Maximale Betriebshöhe über Normalhöhennull (NHN)	4000 m
Typische Geräuschemission	59 dB(A)
Verlustleistung im Nachtbetrieb	< 5 W
Topologie	Keine galvanische Trennung
Kühlprinzip	SMA OptiCool
Anzahl der Lüfter	3
Schutzart Elektronik nach IEC 60529	IP65
Korrosivitätskategorie nach IEC 61701 (bei einem Mindestabstand von 0,5 km vom Meeresufer)	C5
Schutzklasse nach IEC 62109-1	I
Funktechnologie	WLAN 802.11 b/g/n
Frequenzband	2,4 GHz
Maximale Sendeleistung	100 mW
WLAN-Reichweite im Freifeld	10 m
Anzahl maximal erfassbarer WLAN-Netzwerke	32
Netzformen	TN-C, TN-S, TN-C-S, TT (wenn U_{N_PE} < 20 V); nur für STP 10-50 zusätzlich: Delta
Leistungssteuerung / Demand Response (DRED)	Kommunikation über Modbus-Schnittstelle
Einspeisebegrenzung nach AS/NZS 4777.2	EDMM-10 / EDMM-20 mit kompatibler Modbus-Zähleinrichtung (Janitza UMG 604-PRO)
Demand Response Einstellung nach AS/NZS 4777.2	DRM0

14.2 DC-Eingang

	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50
Maximale Leistung der PV-Module	18000 Wp STC	22500 Wp STC	30000 Wp STC	37500 Wp STC
Maximale Eingangsspannung	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V
MPP-Spannungsbereich bei Nennleistung	210 V bis 800 V	260 V bis 800 V	345 V bis 800 V	430 V bis 800 V
MPP-Spannungsbereich	150 V bis 1000 V	150 V bis 1000 V	150 V bis 1000 V	150 V bis 1000 V
Bemessungseingangsspannung	580 V	580 V	580 V	580 V
Minimale Eingangsspannung	150 V	150 V	150 V	150 V
Start-Eingangsspannung	188 V	188 V	188 V	188 V
Maximal nutzbarer Eingangsstrom pro Eingang	24 A	24 A	24 A	24 A
Maximaler Kurzschluss-Strom pro Eingang[2)]	37,5 A	37,5 A	37,5 A	37,5 A
Maximaler Rückstrom in die PV-Module	0 A	0 A	0 A	0 A
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	3	3	3	3
Strings pro MPP-Eingang	2	2	2	2
Überspannungskategorie nach IEC 62109-1	II	II	II	II

14.3 AC-Ausgang

	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50
Bemessungsleistung bei 230 V, 50 Hz	12000 W	15000 W	20000 W	25000 W
Maximale Scheinleistung	12000 VA	15000 VA	20000 VA	25000 VA

[2)] Nach IEC 62109-2: $I_{SC\ PV}$

	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50
Bemessungsschein-leistung	12000 VA	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Netznennspannung	220 V / 380 V; 230 V / 400 V; 240 V / 415 V	220 V / 380 V; 230 V / 400 V; 240 V / 415 V	220 V / 380 V; 230 V / 400 V; 240 V / 415 V	220 V / 380 V; 230 V / 400 V; 240 V / 415 V
Bemessungsnetzspan-nung	230 V	230 V	230 V	230 V
Spannungsbereich[3)]	176 V bis 275 V / 304 V bis 477 V	176 V bis 275 V / 304 V bis 477 V	176 V bis 275 V / 304 V bis 477 V	176 V bis 275 V / 304 V bis 477 V
Bemessungsstrom bei 230 V	17,4 A	21,7 A	29,0 A	36,2 A
Maximaler Aus-gangsstrom	20 A	25 A	36,6 A	36,6 A
Maximaler Aus-gangsstrom im Fehler-fall	682,5 Apeak / 10ms	682,5 Apeak / 10ms	682,5 Apeak / 10ms	682,5 Apeak / 10ms
Klirrfaktor des Aus-gangsstroms bei Klirr-faktor der AC-Span-nung <2 % und AC-Leistung >50 % der Bemessungsleistung	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Einschaltstrom	<10 % des AC-Nennstroms für maximal 10 ms	<10 % des AC-Nennstroms für maximal 10 ms	<10 % des AC-Nennstroms für maximal 10 ms	<10 % des AC-Nennstroms für maximal 10 ms
Bemessungsnetzfre-quenz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Netzfrequenz[3)]	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Arbeitsbereich bei Netzfrequenz 50 Hz	44 Hz bis 56 Hz	44 Hz bis 56 Hz	44 Hz bis 56 Hz	44 Hz bis 56 Hz
Arbeitsbereich bei Netzfrequenz 60 Hz	54 Hz bis 66 Hz	54 Hz bis 66 Hz	54 Hz bis 66 Hz	54 Hz bis 66 Hz
Leistungsfaktor bei Bemessungsleistung	1	1	1	1
Verschiebungsfaktor, einstellbar	0,0 übererregt bis 0,0 untererregt	0,0 übererregt bis 0,0 untererregt	0,0 übererregt bis 0,0 untererregt	0,0 übererregt bis 0,0 untererregt
Einspeisephasen	3	3	3	3

[3)] Je nach eingestelltem Länderdatensatz

	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50
Anschlussphasen	3-(N)-PE	3-(N)-PE	3-(N)-PE	3-(N)-PE
Überspannungskategorie nach IEC 62109-1	III	III	III	III

14.4 Digitale Eingänge

Digitale Eingänge	
Anzahl	6
Eingangsspannung	12 V DC
Maximale Kabellänge	100 m

14.5 Digitaler Ausgang (Multifunktionsrelais)

Anzahl	5
Ausführung	Potenzialfreie Relais-Kontakte
Maximale Schaltspannung	30 V DC
Maximaler Schaltstrom	1 A
Minimaler Schaltstrom	10 mA
Mindestlebensdauer bei Einhaltung von maximaler Schaltspannung und maximalem Schaltstrom[4)]	100000 Schaltzyklen
Prellzeit	5 ms
Rücksetzzeit	5 ms
Maximale Kabellänge	< 30 m

14.6 Kommunikation

SMA Geräte	Max. 5 untergeordnete Geräte mit SMA Speedwire (Wechselrichter, Ladestationen und Energiezähler), 100 Mbit/s
I/O-Systeme und Zähler	Ethernet, 10/100 Mbit/s, Modbus TCP

14.7 Datenspeicherkapazität

1-Minutenwerte	7 Tage
5-Minutenwerte	7 Tage
15-Minutenwerte	30 Tage
60-Minutenwerte	3 Jahre
Ereignismeldungen	1024 Ereignisse

[4)] Entspricht 20 Jahren bei 12 Schaltungen pro Tag

14.8 Wirkungsgrad

	STP 12-50	STP 15-50	STP 20-50	STP 25-50
Maximaler Wirkungsgrad, η_{max}	98,2 %	98,2 %	98,2 %	98,2 %
Europäischer Wirkungsgrad, η_{EU}	97,6 %	97,8 %	97,9 %	98 %

14.9 Schutzeinrichtungen

DC-Verpolungsschutz	Kurzschlussdiode
Eingangsseitige Freischaltstelle	DC-Lasttrennschalter*Gebrauchskategorie nach IEC 60947: DC-PV2
DC-Überspannungsschutz	Überspannungsableiter Typ 1+2 oder Typ 2 (optional)
AC-Kurzschlussfestigkeit	Stromregelung
Netzüberwachung	SMA Grid Guard 10.0
Maximal zulässige Absicherung (AC-Seite)	50 A
Erdschlussüberwachung	Isolationsüberwachung: R_{iso} > 100 kΩ
Allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit	Vorhanden
Lichtbogenschutzfunktion SMA ArcFix	Vorhanden
Aktive Inselnetzerkennung	Frequenzverschiebung

14.10 Klimatische Bedingungen

Aufstellung gemäß IEC 60721-3-4, Klasse 4K26

Erweiterter Temperaturbereich	-25 °C bis +60 °C
Erweiterter Luftfeuchtebereich	0 % bis 100 %
Grenzwert für relative Luftfeuchte, nicht betauend	100 %
Erweiterter Luftdruckbereich	79,5 kPa bis 106 kPa

Transport nach IEC 60721-3-4, Klasse 2K12

Temperaturbereich	-40 °C bis +70 °C

14.11 Ausstattung

DC-Anschluss	DC-Steckverbinder SUNCLIX
AC-Anschluss	Federzugklemmen
Digitaler Ausgang (Multifunktionsrelais)	Standardmäßig
Digitale Eingänge DI 5-7	Standardmäßig
DC-Überspannungsschutzelemente Typ 1+2 oder Typ 2	Optional

14.12 Drehmomente

Schrauben Sicherung des Wechselrichters gegen Ausheben (M5x14)	1,5 Nm
SUNCLIX Überwurfmutter	2 Nm
Schrauben Zusätzliche Erdung (TX25)	4 Nm
Schrauben Gehäusedeckel (TX25)	6 Nm ± 0,5 Nm

15 Zubehör

In der folgenden Übersicht finden Sie das Zubehör für Ihr Produkt. Bei Bedarf können Sie dieses bei SMA Solar Technology AG oder Ihrem Fachhändler bestellen.

Zubehör	SMA Bestellnummer
DC-Überspannungsschutz Typ 1+2 DC-Überspannungsschutz als Zubehör für Solar-Wechselrichter Sunny Tripower X 25 bestehend aus Sockel inkl. Anschlusskabel und gesteckten Überspannungsableitern vom Typ 1+2	DC_SPD_KIT7_T1T2
DC-Überspannungsschutz Typ 2 DC-Überspannungsschutz als Zubehör für Solar-Wechselrichter Sunny Tripower X 25 bestehend aus Sockel inkl. Anschlusskabel und gesteckten Überspannungsableitern vom Typ 2	DC_SPD_KIT6-10
DC-Anschlussabdeckung DC-Anschlussabdeckung als Zubehör für Solar-Wechselrichter Sunny Tripower X 25 bestehend aus Gehäuse, Deckel und Befestigungsmaterial	DC-TERM-COVER
SMA Sensor Module SMA Sensor Module mit Schnittstellen für den Anschluss unterschiedlicher Sensoren als Zubehör für Solar-Wechselrichter Sunny Tripower X 25 und Sunny Tripower CORE1 bestehend aus Modul, Befestigungsmaterial und Klemmleisten	MD.SEN-40
SMA RS485 Module Schnittstelle zum Aufbau einer kabelgebundenen Kommunikation über RS485	MD.485.41
Roof Mount Kit Montagesystem als Zubehör für Boden- und Aufdachmontage von Solar-Wechselrichtern Sunny Tripower X 25 bestehend aus Aluminiumblech und Befestigungsmaterial	210462-00.01

16 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an den Service. Folgende Daten werden benötigt, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Firmware-Version
- Gerätekonfiguration (System Manager oder untergeordnetes Gerät)
- Länderspezifische Sondereinstellungen (wenn vorhanden)
- Ereignismeldung
- Montageort und Montagehöhe
- Typ und Anzahl der PV-Module
- Optionale Ausstattung (z. B. verwendetes Zubehör)
- Name der Anlage im Sunny Portal (wenn vorhanden)
- Zugangsdaten für Sunny Portal (wenn vorhanden)
- Informationen zum Rundsteuerempfänger (wenn vorhanden)
- Betriebsart des Multifunktionsrelais (wenn verwendet)
- Detaillierte Problembeschreibung

Die Kontaktinformationen Ihres Landes finden Sie unter:

https://go.sma.de/service

17 EU-Konformitätserklärung

im Sinne der EU-Richtlinien

- Funkanlagen 2014/53/EU (22.5.2014 L 153/62) (RED)
- Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (08.06.2011 L 174/88) und 2015/863/EU (31.03.2015 L 137/10) (RoHS)

Hiermit erklärt SMA Solar Technology AG, dass sich die in diesem Dokument beschriebenen Produkte in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und anderen relevanten Bestimmungen der oben genannten Richtlinien befinden. Weiterführende Informationen zur Auffindbarkeit der vollständigen Konformitätserklärung finden Sie unter https://www.sma.de/en/ce-ukca.

Funktechnologie	WLAN 802.11 b/g/n
Frequenzband	2,4 GHz
Maximale Sendeleistung	100 mW

ENERGY
THAT
CHANGES

SMA

www.SMA-Solar.com