

MERC-600W-PA0

Benutzerhandbuch

Ausgabe 04
Datum 20.04.2025



Copyright © Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd. 2025. Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd. in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln reproduziert oder übertragen werden.

Warenzeichen und Genehmigungen



HUAWEI und andere Huawei-Warenzeichen sind Warenzeichen von Huawei Technologies Co., Ltd.

Alle anderen in diesem Dokument aufgeführten Warenzeichen und Handelsmarken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Zur Beachtung

Die erworbenen Produkte, Services und Funktionen unterliegen dem Vertrag, der zwischen Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd. und dem Kunden geschlossen wird. Es ist möglich, dass sämtliche in diesem Dokument beschriebenen Produkte, Services und Funktionen oder Teile davon nicht durch den Umfang des Kaufvertrags oder den Nutzungsbereich abgedeckt sind. Vorbehaltlich anderer Regelungen in diesem Vertrag erfolgen sämtliche Aussagen, Informationen und Empfehlungen in diesem Dokument ohne Mängelgewähr, d. h. ohne Haftungen, Garantien oder Verantwortung jeglicher Art, weder ausdrücklich noch implizit.

Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden. Bei der Erstellung dieses Dokumentes wurde jede mögliche Anstrengung unternommen, um die Richtigkeit des Inhalts zu gewährleisten. Jegliche Aussage, Information oder Empfehlung in diesem Dokument stellt jedoch keine Zusage für Eigenschaften jeglicher Art dar, weder ausdrücklich noch implizit.

Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.

Adresse: Huawei Digital Power Antuoshan Headquarters

Futian, Shenzhen 518043

Volksrepublik China

Webseite: <https://e.huawei.com>

Über dieses Dokument

Zweck

Dieses Dokument beschreibt den Smart PV Optimizer in Bezug auf seinen Überblick, die Installation, die Inbetriebnahme, die Wartung und die Fehlersuche. Bevor Sie den Smart PV Optimizer installieren und in Betrieb nehmen, lesen Sie dieses Dokument sorgfältig durch, um die Sicherheitsmaßnahmen zu verstehen und sich mit den Funktionen und Eigenschaften des Smart PV Optimizer vertraut zu machen.

Die Abbildungen in diesem Dokument dienen lediglich der Veranschaulichung.

Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an:

- Technische Support-Ingenieure
- Hardware-Installationstechniker
- Inbetriebnahmetechniker
- Wartungstechniker

Verwendete Symbole

Die Symbole in diesem Dokument sind wie folgt definiert.

Symbol	Beschreibung
 GEFAHR	Weist auf ein hohes Gefahrenrisiko hin, das, wenn nicht vermieden, zu Tod oder schwerer Schädigung führt.
 WARNUNG	Zeigt eine mittlere Gefahr an, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
 VORSICHT	Zeigt eine geringe Gefahr an, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Symbol	Beschreibung
 HINWEIS	<p>Zeigt eine mögliche Gefahrensituation an, die zu Ausrüstungsschäden, Datenverlust, Leistungsverlechterung oder unerwarteten Folgen führen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.</p> <p>Ein HINWEIS weist auf Praktiken hin, die sich nicht auf Körperverletzungen beziehen.</p>
 ANMERKUNG	<p>Ergänzt die wichtigen Informationen im Haupttext.</p> <p>ANMERKUNG wird verwendet, um Informationen anzusprechen, die sich nicht auf Personenschäden, Geräteschäden und Umweltschäden beziehen.</p>

Änderungsverlauf

Problem	Datum	Beschreibung
04	20.04.2025	2.4 Konfigurationsprinzipien aktualisiert.
03	17.03.2025	1.2 Elektrische Sicherheit aktualisiert.
02	30.09.2024	3.6 Überprüfen des Optimiererstatus aktualisiert.
01	15.07.2024	Bei dieser Ausgabe handelt es sich um die erste offizielle Version.

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Dokument.....	ii
1 Sicherheitsinformationen.....	1
1.1 Persönliche Sicherheit.....	2
1.2 Elektrische Sicherheit.....	4
1.3 Umgebungsanforderungen.....	9
1.4 Mechanische Sicherheit.....	10
2 Produktüberblick.....	15
2.1 Modellnummer.....	15
2.2 Überblick.....	16
2.3 Aufbau.....	17
2.4 Konfigurationsprinzipien.....	18
3 Installation und Inbetriebnahme.....	21
3.1 Sicherheitsmaßnahmen.....	21
3.2 Installationsanforderungen.....	22
3.3 Installieren des Geräts.....	23
3.4 Anschließen der Kabel.....	26
3.5 Physisches Layout.....	30
3.6 Überprüfen des Optimiererstatus.....	30
4 Systemwartung.....	32
4.1 Erkennung der Trennung.....	33
4.2 Schnellabschaltung.....	35
4.3 Betrieb und Wartung für PV-Module.....	36
4.4 Alarmliste.....	38
4.5 Ersetzen und Hinzufügen eines Optimierers.....	39
4.5.1 Szenario 1: Ersetzen eines Optimierers (auf der FusionSolar-App).....	39
4.5.2 Szenario 2: Ersetzen eines Optimierers (auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Geräts“.....	41
4.5.3 Szenario 3: Ersetzen eines Optimierers (auf dem FusionSolar SmartPVMS).....	43
4.6 Vorschläge zur Fehlerbehebung bei ineffizienten PV-Modulen.....	44
4.7 Diagnose auf PV-Modulebene.....	47
5 Technische Spezifikationen.....	48
5.1 MERC-600W-PA0 – Technische Spezifikationen.....	48

6 FAQ	50
6.1 Wie kann ich einen fehlerhaften Optimierer durch Messung der Spannung identifizieren?.....	50
6.2 Wie lösche ich einen Optimierer und aktualisiere das physische Layout (auf dem FusionSolar SmartPVMS)?.....	51
6.3 Wie erhalte ich Kontaktinformationen?.....	52
A Akronyme und Abkürzungen	54

1 Sicherheitsinformationen

Erklärung

Lesen Sie vor Transport, Lagerung, Installation, Betrieb, Verwendung und/oder Wartung des Geräts dieses Dokument, befolgen Sie strikt die darin enthaltenen Anweisungen und alle Sicherheitshinweise auf dem Gerät und in diesem Dokument. In diesem Dokument bezieht sich „Gerät“ auf die Produkte, die Softwares, die Komponenten, die Ersatzteile und/oder die Dienstleistungen, die sich auf dieses Dokument beziehen; „das Unternehmen“ bezieht sich auf den Hersteller (den Produzenten), den Verkäufer und/oder den Dienstleister des Geräts; „Sie“ bezieht sich auf die Entität, die das Gerät transportiert, lagert, installiert, betreibt, verwendet und/oder wartet.

Die in diesem Dokument beschriebenen **Gefahren-, Warnungen-, Vorsichts- und Hinweiserklärungen** decken nicht alle Sicherheitsvorkehrungen ab. Sie müssen auch relevante internationale, nationale oder regionale Standards und Branchenpraktiken einhalten. **Das Unternehmen haftet nicht für Folgen, die sich aus Verstößen gegen Sicherheitsanforderungen oder Sicherheitsstandards in Bezug auf Design, Produktion und Verwendung der Geräte ergeben können.**

Das Gerät muss in einer Umgebung verwendet werden, die den Konstruktionspezifikationen entspricht. Andernfalls kann es zu Fehlern, Funktionsstörungen oder Beschädigungen kommen, die nicht von der Garantie abgedeckt sind. Das Unternehmen haftet nicht für dadurch verursachte Sach- oder Personenschäden oder gar den Tod.

Halten Sie sich bei Transport, Lagerung, Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung an geltende Gesetze, Vorschriften, Standards und Spezifikationen.

Führen Sie kein Reverse-Engineering, Dekompilierung, Disassemblierung, Anpassung, Implantation oder andere abgeleitete Operationen an der Gerätesoftware durch. Untersuchen Sie nicht die interne Implementierungslogik des Geräts, erhalten Sie keinen Quellcode der Gerätesoftware, verletzen Sie keine geistigen Eigentumsrechte und geben Sie keine Leistungstestergebnisse der Gerätesoftware preis.

Das Unternehmen haftet nicht für einen der folgenden Umstände oder deren Folgen:

- Das Gerät wird durch höhere Gewalt wie Erdbeben, Überschwemmungen, Vulkanausbrüche, Murgänge, Blitzeinschläge, Brände, Kriege, bewaffnete Konflikte, Taifune, Wirbelstürme, Tornados und andere extreme Wetterbedingungen beschädigt.
- Das Gerät wird außerhalb der in diesem Dokument angegebenen Bedingungen betrieben.
- Das Gerät wird in Umgebungen installiert oder verwendet, die nicht den internationalen, nationalen oder regionalen Normen entsprechen.

- Das Gerät wird von unqualifiziertem Personal installiert oder verwendet.
- Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und der Sicherheitsvorkehrungen auf dem Produkt und im Dokument.
- Sie entfernen oder modifizieren das Produkt oder verändern den Softwarecode ohne Genehmigung.
- Sie oder ein von Ihnen autorisierter Dritter verursachen während des Transports Schäden am Gerät.
- Das Gerät wird beschädigt, denn dessen Lagerbedingungen entsprechen nicht den im Produktdokument angegebenen Anforderungen.
- Sie versäumen es, Materialien und Werkzeuge vorzubereiten, die den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und zugehörigen Standards entsprechen.
- Das Gerät wird durch Ihre Fahrlässigkeit oder die eines Dritten, vorsätzliche Verletzung, grobe Fahrlässigkeit oder unsachgemäßen Betrieb oder aus anderen Gründen, die nicht mit dem Unternehmen zusammenhängen, beschädigt.

1.1 Persönliche Sicherheit

GEFAHR

Stellen Sie sicher, dass die Stromverbindung während der Installation getrennt ist. Installieren oder entfernen Sie kein Kabel bei eingeschalteter Stromversorgung. Vorübergehender Kontakt zwischen dem Kabelkern und dem Leiter verursacht elektrische Lichtbögen, Funken, Feuer oder Explosionen, die zu Verletzungen führen können.

GEFAHR

Nicht standardmäßige und unsachgemäße Vorgänge an unter Spannung stehenden Geräten können Brände, Stromschläge oder Explosionen verursachen, was zu Sachschäden, Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann.

GEFAHR

Entfernen Sie vor dem Betrieb leitfähige Gegenstände wie Uhren, Armbänder, Armreifen, Ringe und Halsketten, um Stromschläge zu vermeiden.

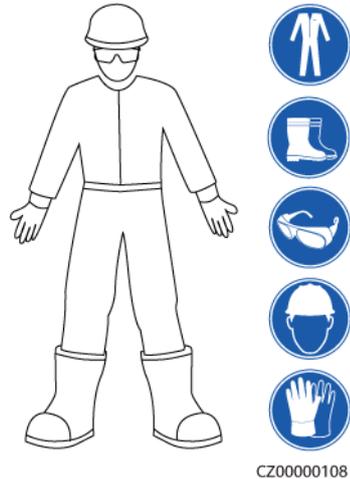
GEFAHR

Verwenden Sie während der Vorgänge spezielle isolierte Werkzeuge, um Stromschläge oder Kurzschlüsse zu vermeiden. Die dielektrische Spannungsfestigkeit muss den örtlichen Gesetzen, Vorschriften, Normen und Spezifikationen entsprechen.

 **GEFAHR**

Tragen Sie während der Vorgänge persönliche Schutzausrüstung wie Schutzkleidung, isolierte Schuhe, Schutzbrillen, Schutzhelme und isolierte Handschuhe.

Abbildung 1-1 Persönliche Schutzausrüstung



Allgemeine Anforderungen

- Verwenden Sie weiterhin Schutzvorrichtungen. Beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise sowie die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen in diesem Dokument und auf dem Gerät.
- Wenn während des Betriebs die Wahrscheinlichkeit von Personen- oder Sachschäden besteht, stoppen Sie sofort, melden Sie den Fall dem Vorgesetzten und ergreifen Sie praktikable Schutzmaßnahmen.
- Schalten Sie das Gerät erst dann ein, wenn es installiert ist oder dies von Fachleuten genehmigt wurde.
- Berühren Sie das Stromversorgungsgerät nicht direkt oder mit Leitern wie feuchten Gegenständen. Messen Sie vor dem Berühren einer Leiteroberfläche oder eines Anschlusses die Spannung an der Kontaktstelle, um sicherzustellen, dass kein Stromschlagrisiko besteht.
- Berühren Sie das Betriebsgerät nicht, da das Gehäuse heiß ist.
- Verlassen Sie im Brandfall sofort das Gebäude oder den Gerätebereich und betätigen Sie den Feuermelder oder setzen Sie einen Notruf ab. Betreten Sie auf keinen Fall das betroffene Gebäude oder den Gerätebereich.

Anforderungen an die Mitarbeiter

- Nur Fachleute und geschultes Personal dürfen die Geräte bedienen.
 - Fachleute: Personal, das mit den Arbeitsprinzipien und der Gerätestruktur vertraut ist, im Betrieb des Geräts geschult oder erfahren ist und die Quellen und das Ausmaß verschiedener potenzieller Gefahren bei der Installation, dem Betrieb und der Wartung des Geräts kennt
 - Geschultes Personal: Personal, das in Technik und Sicherheit geschult ist, über die erforderliche Erfahrung verfügt, sich möglicher Gefahren für sich bei bestimmten

Tätigkeiten bewusst ist und in der Lage ist, Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um die Gefahren für sich und andere Personen zu minimieren

- Personal, das die Installation oder Wartung des Geräts plant, muss eine angemessene Schulung erhalten, in der Lage sein, alle Vorgänge korrekt auszuführen und alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen und die örtlichen relevanten Normen zu verstehen.
- Nur qualifizierte Fachleute oder geschultes Personal dürfen die Geräte aufstellen, bedienen und warten.
- Nur qualifizierte Fachleute dürfen Sicherheitseinrichtungen entfernen und das Gerät inspizieren.
- Personal, das besondere Aufgaben wie Elektroarbeiten, Höhenarbeiten und Bedienung von Spezialgeräten ausführt, muss über die erforderlichen örtlichen Qualifikationen verfügen.
- Nur autorisierte Fachleute dürfen Geräte oder Komponenten (einschließlich Software) austauschen.
- Der Zugang zu den Geräten ist nur dem Personal gestattet, das mit Arbeiten am Gerät betraut ist.

1.2 Elektrische Sicherheit

GEFAHR

Stellen Sie vor dem Anschließen der Kabel sicher, dass das Gerät nicht beschädigt ist. Anderenfalls kann es zu einem elektrischen Schlag oder Brandausbruch kommen.

GEFAHR

Nicht standardgemäße und unsachgemäße Bedienungen können zu einem Brand oder Stromschlägen führen.

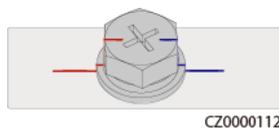
GEFAHR

Verhindern Sie das Eindringen von Fremdkörpern in das Gerät während des Betriebs. Anderenfalls kann es zu Kurzschlüssen oder Geräteschäden, zu Lastleistungsabfall, Stromausfall oder Personenschäden kommen.

Allgemeine Anforderungen

- Befolgen Sie die im Dokument beschriebenen Verfahren für Installation, Betrieb und Wartung. Rekonstruieren oder verändern Sie das Gerät nicht, fügen Sie keine Komponenten hinzu oder ändern Sie die Installationsreihenfolge nicht ohne Genehmigung.
- Holen Sie die Genehmigung des nationalen oder örtlichen Energieversorgungsunternehmens ein, bevor Sie das Gerät an das Stromnetz anschließen.

- Beachten Sie die kraftwerkstechnischen Sicherheitsvorschriften, wie die Betriebs- und Arbeitsscheinmechanismen.
- Installieren Sie provisorische Zäune oder Warnbänder und hängen Sie „Zutritt verboten“-Schilder um den Betriebsbereich herum, um unbefugtes Personal von dem Bereich fernzuhalten.
- Schalten Sie die Schalter des Geräts und seiner vor- und nachgeschalteten Schalter aus, bevor Sie die Stromkabel installieren oder entfernen.
- Wenn Flüssigkeit im Inneren des Geräts festgestellt wird, trennen Sie sofort die Stromversorgung und verwenden Sie das Gerät nicht.
- Vergewissern Sie sich vor der Durchführung der Arbeitsvorgänge am Gerät, dass alle Werkzeuge den Anforderungen entsprechen, und zeichnen Sie die Werkzeuge auf. Sammeln Sie nach Abschluss der Arbeiten alle Werkzeuge ein, um zu verhindern, dass sie im Gerät zurückgelassen werden.
- Stellen Sie vor der Installation der Stromkabel sicher, dass die Kabelaufkleber richtig und die Kabelanschlüsse isoliert sind.
- Verwenden Sie bei der Installation des Geräts ein Drehmomentwerkzeug mit einem geeigneten Messbereich, um die Schrauben anzuziehen. Wenn Sie einen Schraubenschlüssel zum Anziehen der Schrauben verwenden, stellen Sie sicher, dass der Schraubenschlüssel nicht verkantet und der Drehmoment-Fehler nicht mehr als 10 % des angegebenen Wertes beträgt.
- Stellen Sie sicher, dass die Schrauben mit einem Drehmomentwerkzeug angezogen und nach einer doppelten Kontrolle rot und blau markiert werden. Das Montagepersonal muss festgezogene Schrauben blau markieren. Das Qualitätsprüfungspersonal muss bestätigen, dass die Schrauben angezogen sind, und sie dann rot markieren. (Die Markierungen müssen die Schraubenkanten kreuzen.)



- Stellen Sie nach Abschluss der Installation sicher, dass Schutzhüllen, Isolierschläuche und andere notwendige Gegenstände für alle elektrischen Komponenten vorhanden sind, um Stromschläge zu vermeiden.
- Falls das Gerät über mehrere Eingänge verfügt, trennen Sie alle Eingänge, bevor Sie Arbeiten am Gerät vornehmen.
- Schalten Sie vor der Wartung eines nachgeschalteten Elektro- oder Stromverteilungsgeräts den Ausgangsschalter am Stromversorgungsgerät aus.
- Bringen Sie während der Wartung der Geräte „Nicht einschalten“-Aufkleber sowie Warnschilder in der Nähe der vor- und nachgeschalteten Schalter oder Leistungsschalter an, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern. Das Gerät kann erst nach Abschluss der Fehlerbehebung eingeschaltet werden.
- Wenn nach dem Abschalten eine Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung durchgeführt werden müssen, treffen Sie folgende Sicherheitsmaßnahmen: Trennen Sie die Stromversorgung. Prüfen Sie, ob das Gerät unter Spannung steht. Schließen Sie ein Erdungskabel an. Warnschilder aufhängen und Zäune aufstellen.
- Öffnen Sie keine Abdeckungen des Geräts.
- Überprüfen Sie regelmäßig die Geräteanschlüsse und stellen Sie sicher, dass alle Schrauben fest angezogen sind.

- Nur qualifiziertes Fachpersonal kann ein beschädigtes Kabel ersetzen.
- Die Etiketten oder Typenschilder auf dem Gerät dürfen nicht verschmiert, beschädigt oder blockiert werden. Ersetzen Sie abgenutzte Etiketten umgehend.
- Verwenden Sie keine Lösungsmittel wie Wasser, Alkohol oder Öl, um elektrische Komponenten innerhalb oder außerhalb des Geräts zu reinigen.
- Schneiden Sie nicht die mit dem Optimierer gelieferten Kabel ab, da dies die Garantie ungültig macht.
- Die Ausgangs-Anschlussklemmen des Optimierers sind nicht Hot-Swap-fähig. Werden die Klemmen per Hot-Swap ausgetauscht, kann der Optimierer beschädigt werden.

Blitzschutz

Das Gebäude, auf dem sich eine PV-Stromversorgungsanlage auf dem Dach befindet, muss über grundlegende Blitzschutzfähigkeiten verfügen, einschließlich eines Luftabschlusssystem (Blitzableiterstreifen), eines Ableitersystems und eines Erdabschlusssystem. Installieren oder verwenden Sie die PV-Anlage nicht an einem Standort ohne Blitzschutz oder wenn das Blitzschutzsystem des Gebäudes das PV-Array nicht abdeckt. Dadurch werden Schäden am elektrischen und elektronischen System der PV-Anlage durch Blitzüberspannung und Blitzinduktion vermieden.

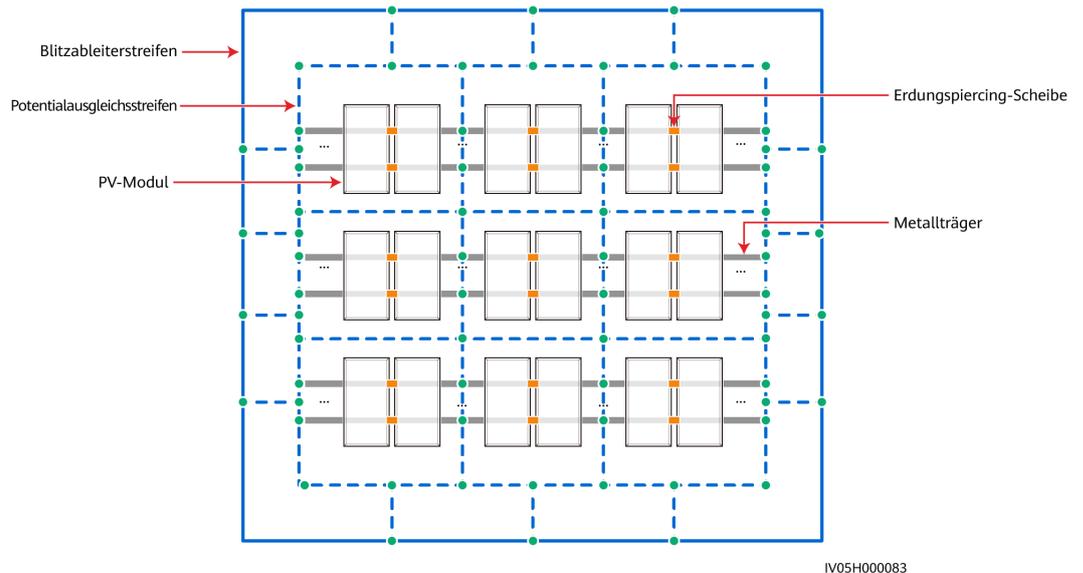
- Die PV-Anlage muss mit einem Luftabschlusssystem, Potenzialausgleichsstreifen, einem Ableitersystem und einem Erdabschlusssystem ausgestattet sein. Verwenden Sie keine Metallrahmen oder Potenzialausgleichsstreifen von PV-Modulen als Luftabschlusssystem.
- Der Metallträger der PV-Anlage muss zuverlässig geerdet sein. Der Metallträger und die Potenzialausgleichsstreifen sind zu einem Netz mit einem Abstand von 3 m bis 10 m zu verbinden. Der Rand der Potenzialausgleichsstreifen ist an mehreren Punkten im Abstand von 3 m bis 10 m mit den nächstgelegenen Blitzableiterstreifen zu verbinden.
- Die Metallrahmen der PV-Module müssen durch Erdungspiercing-Scheiben zuverlässig mit dem Metallträger verbunden sein.
- Der Erdungswiderstand der PV-Anlage muss die Anforderungen an den Erdungsschutz elektrischer Geräte erfüllen.

ANMERKUNG

- Blitzableiterstreifen: Ein Blitzableiterstreifen bildet zusammen mit einem Blitzableiter das Luftabschlusssystem. Sein Zweck ist es, den Blitzstrom zu kanalisieren und über das Ableitersystem in die Erde zu leiten.
- Potenzialausgleichsstreifen: Ein Potenzialausgleichsstreifen ist ein Metallstreifen, der Metallgeräte, externe leitfähige Objekte, Stromleitungen, Telekommunikationsleitungen und andere Leitungen mit Überspannungsschutzgeräten für den Potenzialausgleich verbindet.

HINWEIS

- PV-Modulrahmen haben eine eloxierte Folie. Durchstechen Sie die eloxierte Folie mit Erdungspiercing-Scheiben, um sichere elektrische Verbindungen zwischen Trägern und PV-Modulrahmen zu gewährleisten.
 - Achten Sie auf einen guten Kontakt zwischen Blitzableiterstreifen und Potenzialausgleichsstreifen sowie zwischen Potenzialausgleichsstreifen und Metallträgern.
-



Verkabelungsanforderungen

- Befolgen Sie bei der Auswahl, Installation und Verlegung von Kabeln die örtlichen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen.
- Beim Verlegen der Stromkabel stellen Sie sicher, dass diese nicht gewunden oder verdreht sind. Die Stromkabel nicht verbinden oder verschweißen. Verwenden Sie bei Bedarf ein längeres Kabel.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel ordnungsgemäß angeschlossen und isoliert sind und den Spezifikationen entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass die Schlitze und Löcher für die Kabelführung frei von scharfen Kanten sind und dass die Stellen, an denen Kabel durch Rohre oder Kabellöcher geführt werden, mit Polstermaterialien ausgestattet sind, um eine Beschädigung der Kabel durch scharfe Kanten oder Grate zu verhindern.
- Stellen Sie sicher, dass Kabel des gleichen Typs sauber und gerade zusammengebunden sind und dass der Kabelmantel intakt ist. Achten Sie beim Verlegen von Kabeln verschiedener Typen darauf, dass diese ohne Verwicklung und Überlappung voneinander entfernt sind.
- Wenn die Kabelverbindung abgeschlossen oder für kurze Zeit unterbrochen wurde, dichten Sie die Kabelöffnungen sofort mit Dichtungskitt ab, um das Eindringen von Kleintieren oder Feuchtigkeit zu verhindern.
- Sichern Sie erdverlegte Kabel mit Kabelträgern und Kabelschellen. Achten Sie darauf, dass die Kabel im Bereich der Aufschüttung engen Kontakt zum Boden haben, um eine Verformung oder Beschädigung der Kabel während der Aufschüttung zu vermeiden.
- Wenn sich die äußeren Bedingungen (z. B. Kabelverlegung oder Umgebungstemperatur) ändern, überprüfen Sie die Kabelnutzung gemäß IEC-60364-5-52 oder den örtlichen Gesetzen und Vorschriften. Prüfen Sie beispielsweise, ob die Strombelastbarkeit den Anforderungen entspricht.
- Wenn Sie Kabel verlegen, lassen Sie zwischen den Kabeln und wärmeerzeugenden Komponenten oder Bereichen einen Abstand von mindestens 30 mm. Dadurch wird eine Verschlechterung oder Beschädigung der Kabelisolierschicht verhindert.
- Bei niedrigen Temperaturen können heftige Schläge oder Vibrationen die Kabelummantelung beschädigen. Halten Sie die folgenden Bestimmungen ein, um die Sicherheit zu gewährleisten:

- Kabel können nur verlegt oder installiert werden, wenn die Temperatur über 0 °C liegt. Gehen Sie vorsichtig mit den Kabeln um, besonders bei niedrigen Temperaturen.
- Bringen Sie Kabel, die bei Temperaturen unter 0 °C gelagert wurden, vor dem Verlegen für mindestens 24 Stunden an einen Ort mit Raumtemperatur.
- Gehen Sie sachgemäß mit den Kabeln um und lassen Sie sie nicht von einem Fahrzeug fallen. Andernfalls kann sich die Kabelleistung durch Kabelschäden verschlechtern, was sich auf die Strombelastbarkeit und den Temperaturanstieg auswirkt.

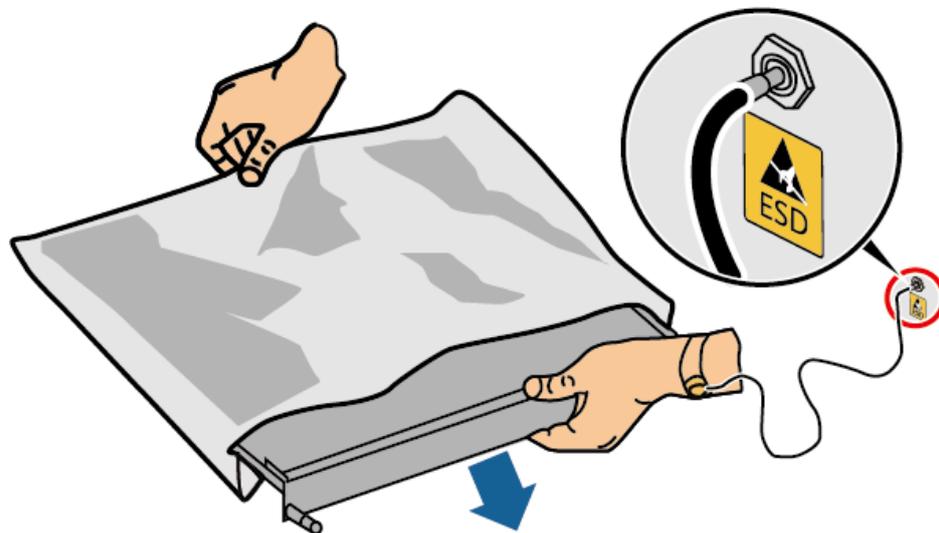
Elektrostatische Entladung (ESD)

HINWEIS

Die vom menschlichen Körper erzeugte statische Elektrizität kann elektrostatisch empfindliche Komponenten auf Platinen schädigen, etwa die Schaltkreise mit hoher Integrationsdichte (LSI).

- Beachten Sie beim Berühren der Geräte und beim Umgang mit Platinen, Modulen mit freiliegenden Leiterplatten oder anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) die ESD-Schutzvorschriften und tragen Sie ESD-Kleidung und ESD-Handschuhe oder ein gut geerdetes ESD-Armband.

Abbildung 1-2 Tragen eines ESD-Armbands



DC15000001

- Wenn Sie eine Platine oder ein Modul mit freiliegenden Leiterplatten halten, halten Sie die Kante fest, ohne irgendwelche Komponenten zu berühren. Berühren Sie die Komponenten nicht mit bloßen Händen.
- Verpacken Sie Platinen oder Module mit ESD-Verpackungsmaterialien, bevor Sie sie lagern oder transportieren.

1.3 Umgebungsanforderungen

 **GEFAHR**

Setzen Sie das Gerät keinen entzündlichen oder explosiven Gasen oder Rauch aus. Nehmen Sie in solchen Umgebungen keine Arbeiten am Gerät vor.

 **GEFAHR**

Lagern Sie keine brennbaren oder explosiven Materialien im Gerätebereich.

 **GEFAHR**

Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärme- oder Feuerquellen wie Rauch, Kerzen, Heizungen oder anderen Heizgeräten auf. Überhitzung kann das Gerät beschädigen oder einen Brand verursachen.

 **WARNUNG**

Installieren Sie das Gerät in einem Bereich, in dessen weiterem Umkreis sich keinerlei Flüssigkeiten befinden. Installieren Sie es nicht unter Bereichen, die zu Kondensation neigen, etwa unter Wasserleitungen und Abluftöffnungen, und auch nicht unter Bereichen, in denen es zu Wasseraustritten kommen kann wie Klimaanlage, Lüftungsöffnungen oder Zugangsfenstern des Technikraums. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Gerät eindringen können, um Fehler oder Kurzschlüsse zu vermeiden.

 **WARNUNG**

Um Schäden oder Brände aufgrund hoher Temperaturen zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen oder Wärmeableitungssysteme nicht durch andere Gegenstände blockiert oder verdeckt werden, während das Gerät in Betrieb ist.

Allgemeine Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät in einem sauberen, trockenen und gut belüfteten Bereich mit angemessener Temperatur und Luftfeuchtigkeit gelagert wird und vor Staub und Kondensation geschützt ist.
- Halten Sie die Installations- und Betriebsumgebung des Geräts innerhalb der zulässigen Bereiche. Andernfalls werden die Leistung und Sicherheit des Geräts beeinträchtigt.
- Installieren, verwenden oder betreiben Sie für den Außenbereich vorgesehene Geräte und Kabel (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Erdbewegungsmaschinen,

Betriebsmittel und -kabel; das Einführen bzw. Entfernen von Verbindern in oder von Signalanschlüssen, die mit Außenanlagen verbunden sind; Höhenarbeiten, Durchführen von Außenmontage sowie Öffnen von Türen) nicht unter rauen Wetterbedingungen wie Blitzschlag, Regen, Schnee und Wind ab Stärke 6.

- Installieren Sie das Gerät nicht in einer Umgebung mit direkter Sonneneinstrahlung, Staub, Rauch, flüchtigen oder korrosiven Gasen, Infrarot- und anderen Strahlungen, organischen Lösungsmitteln oder salzhaltiger Luft.
- Installieren Sie das Gerät nicht in einer Umgebung mit leitfähigem Metall oder magnetischem Staub.
- Installieren Sie das Gerät nicht in einem Bereich, der das Wachstum von Mikroorganismen wie Pilzen oder Schimmel fördert.
- Installieren Sie das Gerät nicht in einem Bereich mit starken Vibrationen, Lärm oder elektromagnetischen Interferenzen.
- Stellen Sie sicher, dass der Standort den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und damit verbundenen Standards entspricht.
- Stellen Sie sicher, dass der Boden in der Installationsumgebung fest, frei von schwammigen oder weichen Böden und nicht anfällig für Setzungen ist. Der Standort darf sich nicht in einem tief gelegenen Land befinden, das anfällig für Wasser- oder Schneeansammlungen ist, und die horizontale Ebene des Standorts muss über dem höchsten Wasserstand dieses Gebiets in der Geschichte liegen.
- Installieren Sie das Gerät nicht an einer Stelle, an der es in Wasser getaucht werden kann.
- Wenn das Gerät an einem Ort mit üppiger Vegetation installiert wird, befestigen Sie zusätzlich zum routinemäßigen Jäten den Boden unter dem Gerät mit Zement oder Kies.
- Installieren Sie das Gerät nicht im Freien in von Salz beeinflussten Bereichen, da er dort korrodieren kann. Eine Salzlufzone ist eine Region, die weniger als 500 m von der Küste entfernt ist oder in der eine Meeresbrise weht. Die Regionen, die einer Meeresbrise ausgesetzt sind, variieren je nach Witterung (wie Taifune und Monsune) oder Gelände (wie Dämme und Hügel).
- Entfernen Sie vor der Installation, dem Betrieb und der Wartung Wasser, Eis, Schnee oder andere Fremdkörper von der Oberseite des Geräts.
- Vergewissern Sie sich bei der Installation des Geräts, dass die Installationsfläche fest genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen.
- Nachdem Sie das Gerät installiert haben, entfernen Sie Verpackungsmaterial wie Kartons, Schaumstoff, Kunststoffe und Kabelbinder aus der Umgebung des Geräts.

1.4 Mechanische Sicherheit



Tragen Sie bei Arbeiten in der Höhe einen Schutzhelm und einen Sicherheitsgurt oder Hüftgurt und befestigen Sie diese an einer soliden Struktur. Befestigen Sie den Gurt/das Seil nicht an einem instabilen beweglichen Objekt oder einem Metallobjekt mit scharfen Kanten. Achten Sie darauf, dass die Haken nicht abrutschen können.

⚠️ WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Werkzeuge bereitstehen und von einer professionellen Organisation geprüft wurden. Verwenden Sie keine Werkzeuge, die Kratzspuren aufweisen oder die Prüfung nicht bestanden haben oder deren Gültigkeitsdauer für die Prüfung abgelaufen ist. Stellen Sie sicher, dass die Werkzeuge sicher und nicht überlastet sind.

⚠️ WARNUNG

Bohren Sie keine Löcher in das Gerät. Dies kann die Dichtungsleistung und die elektromagnetische Eindämmung des Geräts beeinträchtigen und Komponenten oder Kabel im Inneren beschädigen. Metallspäne vom Bohren können an den Leiterplatten im Inneren des Geräts Kurzschlüsse verursachen.

Allgemeine Anforderungen

- Lackieren Sie alle Kratzer im Lack, die während des Transports oder der Installation des Geräts entstanden sind, zeitnah neu. Geräte mit Kratzern dürfen nicht über einen längeren Zeitraum ausgesetzt werden.
- Führen Sie ohne Bewertung durch das Unternehmen keine Arbeiten wie Lichtbogenschweißen und Schneiden am Gerät durch.
- Installieren Sie keine anderen Geräte oben auf dem Gerät, ohne dies vom Unternehmen geprüft zu haben.
- Treffen Sie bei Arbeiten über dem Gerät Maßnahmen, um das Gerät vor Beschädigung zu schützen.
- Verwenden Sie die richtigen Werkzeuge und bedienen Sie sie auf die richtige Weise.

Bewegen schwerer Gegenstände

- Bewegen Sie die schweren Gegenstände mit großer Vorsicht, um Verletzungen vorzubeugen.



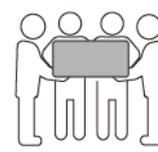
< 18 kg
(< 40 lbs)



18–32 kg
(40–70 lbs)



32–55 kg
(70–121 lbs)



55–68 kg
(121–150 lbs)



> 68 kg
(> 150 lbs)

CZ0000110

- Wenn mehrere Personen einen schweren Gegenstand gemeinsam bewegen müssen, bestimmen Sie die Arbeitskraft und die Arbeitsteilung unter Berücksichtigung der Körpergröße und anderer Bedingungen, um sicherzustellen, dass das Gewicht gleichmäßig verteilt ist.
- Wenn zwei oder mehr Personen einen schweren Gegenstand gemeinsam bewegen, stellen Sie sicher, dass der Gegenstand gleichzeitig angehoben und gelandet und unter Aufsicht einer Person in einem gleichmäßigen Tempo bewegt wird.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung wie Schutzhandschuhe und -schuhe, wenn Sie das Gerät manuell bewegen.

- Um einen Gegenstand von Hand zu bewegen, nähern Sie sich dem Gegenstand, gehen Sie in die Hocke und heben Sie den Gegenstand dann sanft und stabil durch die Kraft der Beine anstatt Ihres Rückens. Heben Sie es nicht plötzlich an oder drehen Sie Ihren Körper nicht herum.
- Heben Sie einen schweren Gegenstand nicht schnell über Ihre Taille. Legen Sie den Gegenstand auf eine Werkbank in halber Taillenhöhe oder an einen anderen geeigneten Ort, passen Sie die Position Ihrer Handflächen an und heben Sie ihn dann an.
- Bewegen Sie einen schweren Gegenstand stabil mit ausgeglichener Kraft bei einer gleichmäßigen und niedrigen Geschwindigkeit. Stellen Sie den Gegenstand stabil und langsam ab, um zu verhindern, dass Kollisionen oder Stürze die Oberfläche des Geräts zerkratzen oder die Komponenten und Kabel beschädigen.
- Achten Sie beim Bewegen eines schweren Gegenstands auf die Werkbank, den Abhang, die Treppe und rutschige Stellen. Stellen Sie beim Bewegen eines schweren Gegenstands durch eine Tür sicher, dass die Tür breit genug ist, um den Gegenstand zu bewegen und Stöße oder Verletzungen zu vermeiden.
- Wenn Sie einen schweren Gegenstand transportieren, bewegen Sie Ihre Füße, anstatt Ihre Taille zu drehen. Achten Sie beim Anheben und Umsetzen eines schweren Gegenstands darauf, dass Ihre Füße in die Zielbewegungsrichtung zeigen.
- Wenn Sie das Gerät mit einem Gabelhubwagen oder Gabelstapler transportieren, stellen Sie sicher, dass die Zinken ordnungsgemäß positioniert sind, damit das Gerät nicht umfällt. Sichern Sie das Gerät vor dem Transport mit Seilen am Gabelhubwagen oder Gabelstapler. Beauftragen Sie für den Transport des Geräts entsprechendes Personal mit der Betreuung.
- Wählen Sie für den Transport das Meer oder Straßen mit guten Bedingungen. Transportieren Sie das Gerät nicht per Bahn oder Flugzeug. Vermeiden Sie beim Transport Neigungen oder Stöße.

Höhenarbeiten

- Alle Arbeiten, die in einer Höhe von 2 m oder mehr über dem Boden ausgeführt werden, müssen ordnungsgemäß beaufsichtigt werden.
- Nur geschultes und qualifiziertes Personal darf Höhenarbeiten ausführen.
- Arbeiten Sie nicht in der Höhe, wenn Stahlrohre nass sind oder andere Gefahrensituationen bestehen. Nachdem die vorstehenden Bedingungen nicht mehr vorliegen, müssen der Sicherheitsverantwortliche und das zuständige technische Personal die betroffene Ausrüstung überprüfen. Die Betreiber können erst mit der Arbeit beginnen, nachdem die Sicherheit bestätigt wurde.
- Richten Sie einen eingeschränkten Bereich und deutliche Schilder für Arbeiten in der Höhe ein, um irrelevantes Personal fernzuhalten.
- Bringen Sie an den Rändern und Öffnungen des Höhenarbeitsbereichs Absturzsicherungen und Warnschilder an, um Stürze zu vermeiden.
- Stapeln Sie Gerüstbauteile, Plattformen und andere Gegenstände nicht auf dem Boden unter Höhenarbeitsbereichen. Lassen Sie nicht zu, dass Personen unter Höhenarbeitsbereichen hindurchgehen oder sich dort aufhalten.
- Tragen Sie Betriebsmaschinen und Werkzeuge ordnungsgemäß, um Schäden an der Ausrüstung oder Personen durch herabfallende Gegenstände zu vermeiden.
- Personal, das Höhenarbeiten ausführt, darf keine Gegenstände aus der Höhe auf den Boden werfen oder umgekehrt. Die Gegenstände müssen mit Schlingen, Hängekörben, Hochseilwägen oder Kränen transportiert werden.

- Führen Sie keine Arbeiten auf der oberen und unteren Ebene gleichzeitig durch. Wenn es unvermeidbar ist, installieren Sie einen speziellen Schutzraum zwischen der oberen und unteren Schicht oder ergreifen Sie andere Schutzmaßnahmen. Stapeln Sie keine Werkzeuge oder Materialien auf der oberen Schicht.
- Bauen Sie das Gerüst nach Beendigung der Arbeiten von oben nach unten ab. Bauen Sie die obere und untere Schicht nicht gleichzeitig ab. Stellen Sie beim Entfernen eines Teils sicher, dass andere Teile nicht zusammenbrechen.
- Stellen Sie sicher, dass das Personal, das in der Höhe arbeitet, die Sicherheitsvorschriften strikt einhält. Das Unternehmen haftet nicht für Unfälle, die durch die Verletzung der Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in der Höhe verursacht werden.
- Verhalten Sie sich bei Arbeiten in der Höhe vorsichtig. Ruhen Sie sich nicht in der Höhe aus.

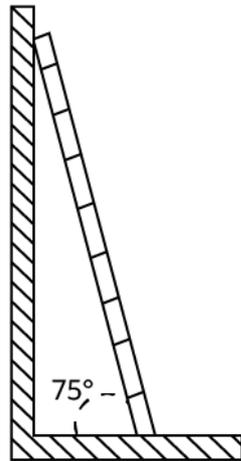
Verwenden von Leitern

- Verwenden Sie hölzerne oder isolierte Leitern, wenn Sie unter Spannung stehende Arbeiten in der Höhe durchführen müssen.
- Bühnenleitern mit Schutzschienen werden bevorzugt. Anlegeleitern werden nicht empfohlen.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung einer Leiter, dass diese unversehrt ist, und vergewissern Sie sich hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit. Überlasten Sie die Leiter nicht.
- Stellen Sie sicher, dass die Leiter sicher aufgestellt und gehalten wird.



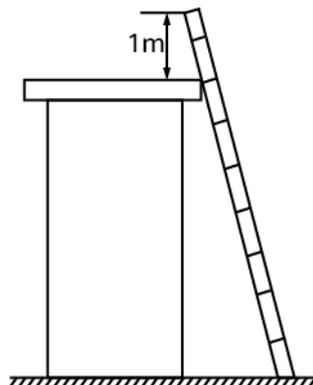
CZ00000107

- Halten Sie beim Aufstieg auf der Leiter Ihren Körper stabil und Ihren Schwerpunkt zwischen den Seitengittern und greifen Sie nicht zu den Seiten hinaus.
- Achten Sie bei Verwendung einer Stehleiter darauf, dass die Zugseile gesichert sind.
- Wenn eine Anlegeleiter verwendet wird, beträgt der empfohlene Winkel der Leiter zum Boden 75 Grad, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Zur Messung des Winkels kann ein Winkel verwendet werden.



PI02SC0008

- Stellen Sie bei Verwendung einer Anlegeleiter sicher, dass das breitere Ende der Leiter unten ist, und treffen Sie Schutzmaßnahmen, um zu verhindern, dass die Leiter rutscht.
- Steigen Sie bei Verwendung einer Anlegeleiter nicht höher als die vierte Sprosse der Leiter von oben.
- Wenn Sie zum Aufstieg auf eine Plattform eine Anlegeleiter verwenden, achten Sie darauf, dass die Leiter mindestens 1 m höher ist als die Plattform.



PI02SC0009

Bohren von Löchern

- Holen Sie vor dem Bohren von Löchern die Zustimmung des Auftraggebers und Auftragnehmers ein.
- Tragen Sie beim Bohren von Löchern Schutzausrüstung wie Schutzbrille und Schutzhandschuhe.
- Um Kurzschlüsse oder andere Risiken zu vermeiden, bohren Sie keine Löcher in erdverlegte Rohre oder Kabel.
- Schützen Sie das Gerät beim Bohren vor Spänen. Entfernen Sie nach dem Bohren alle Späne.

2 Produktüberblick

2.1 Modellnummer

In diesem Dokument werden die folgenden Produktmodelle behandelt:

- MERC-600W-PA0

Abbildung 2-1 Modellnummer (am Beispiel des Optimierers MERC-600W-PA0)

MERC-600W-PA0

1

2

3

IH11W00002

(1) Name der Produktserie (2) Nenneingangsleistung: (3) PV-Optimierer
600 W

Optimierer-Modell	Nenneingangsleistung	Eingangskabellänge	Ausgangskabellänge
MERC-600W-PA0	600 W	100 mm (positiv) + 100 mm (negativ)	2225 mm (positiv) + 100 mm (negativ)

2.2 Überblick

Der Smart PV Optimizer ist ein DC/DC-Wandler, der die Nachführung des maximalen Leistungspunktes („Maximum Power Point Tracking“, MPPT) der einzelnen PV-Module implementiert, um den Energieertrag der PV-Anlage zu verbessern. Er ermöglicht das Herunterfahren und Überwachen auf Modulebene und unterstützt Designs mit langen Strings.

Funktionen und Merkmale

- MPPT einzelner Module: Implementiert die Nachführung des maximalen Leistungspunktes (Maximum Power Point Tracking) der einzelnen PV-Module, um den Energieertrag der PV-Anlage zu verbessern.
- Herunterfahren einzelner Module: Stellt die Ausgangsspannung des Moduls auf einen sicheren Bereich ein, wenn der Ausgang getrennt oder der Wechselrichter heruntergefahren wird.
- Überwachung einzelner Module: Überwacht den Betriebsstatus jedes PV-Moduls.
- Lange PV-Strings: Wenn alle PV-Module mit Optimierern konfiguriert sind, kann ein PV-String mehr PV-Module enthalten als ein herkömmlicher PV-String.

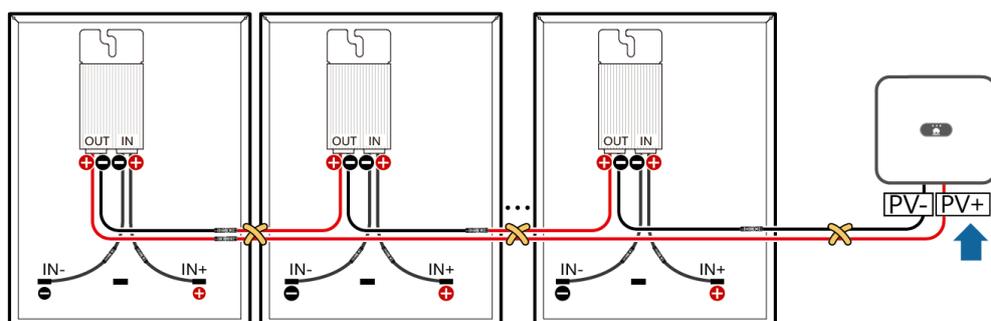
Anwendungsszenario

ANMERKUNG

- Um sicherzustellen, dass die Optimierer erfolgreich an die PV-Module angeschlossen werden, wählen Sie PV-Module, deren Ausgangskabel den Längenanforderungen entsprechen.
- Um die elektromagnetischen Interferenzen zu minimieren, sollten Sie den Abstand zwischen dem positiven und dem negativen Kabel eines Optimierers möglichst gering halten.
- Um eine zuverlässige Kommunikation zwischen dem Wechselrichter und dem Optimierer zu gewährleisten, müssen die Wechsel- und Gleichstromkabel des Wechselrichters mehr als 10 cm von den Wechselstromkabeln motorisch betriebener Lasten, wie z. B. Klimaanlage und Aufzügen, entfernt sein. Es wird empfohlen, die Kabel in verschiedenen Trögen oder Rohren zu verlegen.

Wenn die Optimierer für alle PV-Module konfiguriert sind, werden die MPPT-Funktion, das Herunterfahren und Überwachen auf Modulebene und das Design langer Strings unterstützt.

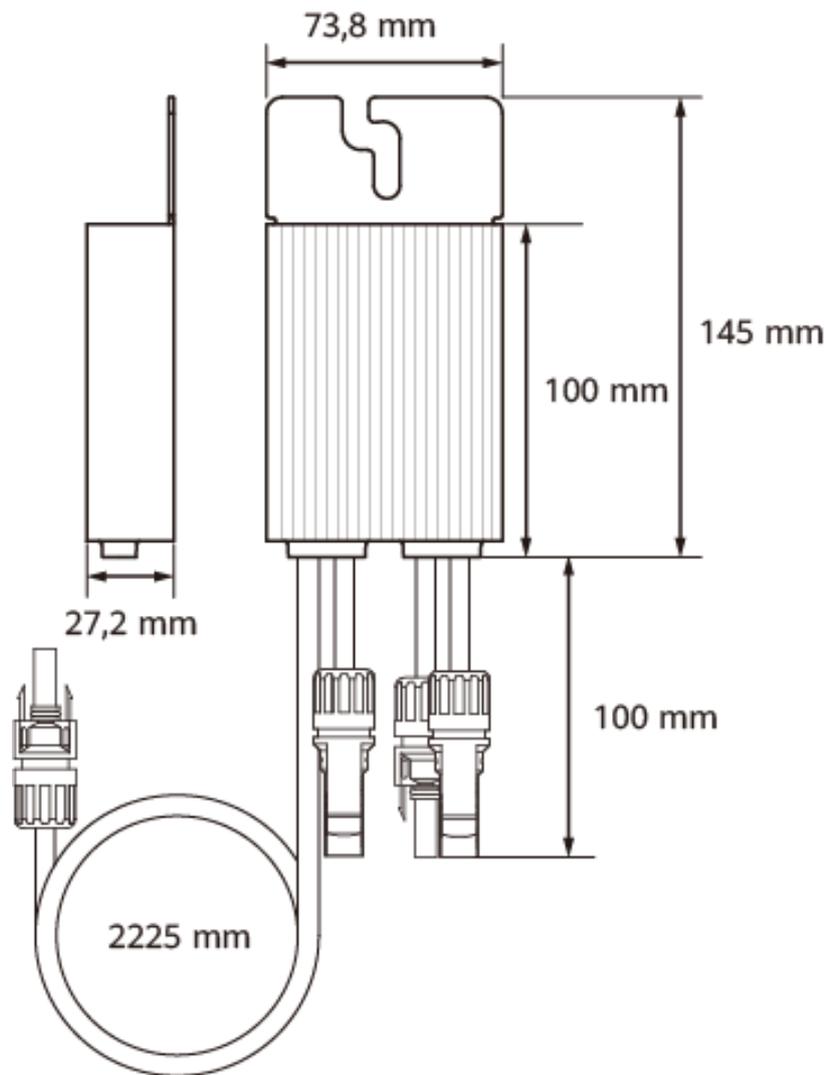
Abbildung 2-2 Anwendungsszenario (Optimierer für alle PV-Module konfiguriert)



2.3 Aufbau

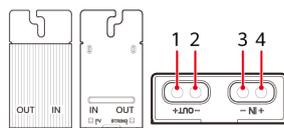
Optimierer - Maße

Abbildung 2-3 MERC-600W-PA0 – Maße



Optimierer-Anschlüsse

Abbildung 2-4 Anschlüsse



(1) Ausgang (Plus)

(2) Ausgang (Minus)

(3) Eingang (Minus)

(4) Eingang (Plus)

2.4 Konfigurationsprinzipien

Die Optimierer-Modelle, die von verschiedenen Wechselrichtern unterstützt werden, können variieren und für einen Wechselrichter können unterschiedliche Optimierer konfiguriert werden. Wählen Sie je nach Bedarf ein Optimierer-Modell aus.

Grundsätze der Konfiguration von Optimierern:

Die Anzahl der Optimierer, die in einem PV-String unterstützt werden, die obere Grenze der String-Leistung und die Anforderungen für den parallelen Anschluss von PV-Strings variieren je nach Wechselrichtermodell. Die Konfigurationsprinzipien für verschiedene Wechselrichtermodelle lauten wie folgt:

HINWEIS

- Wenn MERC-600W-PA0 Optimierer im System konfiguriert sind, muss jedes PV-Modul an einen Optimierer angeschlossen werden.
- Das mit MERC-600W-PA0 Optimierern konfigurierte System unterstützt keine Dünnschicht-PV-Module.

ANMERKUNG

- Wenn zwei Strings parallel zum Wechselrichter unter derselben MPPT-Schaltung angeschlossen sind, gelten folgende Anforderungen für die Konfiguration von Optimierern:
 - PV-Strings, die an dieselbe MPPT-Schaltung angeschlossen sind, müssen die gleiche Anzahl von PV-Modulen desselben Modells und die gleiche Anzahl von Optimierern verwenden. Optimierer verschiedener Modelle können zusammen verwendet werden, wenn sie die Anforderungen in **Kompatibilität zwischen Optimierern** erfüllen.
 - Alle PV-Module in den beiden Strings müssen dieselbe Ausrichtung und denselben Neigungswinkel aufweisen.
- Wir empfehlen Ihnen, lange Strings anstelle von Y-Abzweigsteckern zu verwenden.

Tabelle 2-1 Zuordnung zwischen Wechselrichtern und Optimierern

Unterstütztes Wechselrichtermodell	Unterstützte Anzahl von Optimierern in einem String	Obergrenze für String-Leistung	Version
SUN5000-8/12K-MAP0	6–35	12 kW	SUN2000MA V200R024C00SP C100 oder höher
SUN5000-17/25K-MB0	6–35	12 kW ^a	SUN2000MB V200R023C10SP C204 oder höher

Unterstütztes Wechselrichtermodell	Unterstützte Anzahl von Optimierern in einem String	Obergrenze für String-Leistung	Version
SUN5000-3K/6K-LB0	4–20	6 kW	SUN2000LB V300R024C00SP C100 oder höher
SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1	4–20	6 kW	SUN2000L V200R001C00SP C142 oder höher
SUN2000-3K/3.68K/4K/4.6K/5K/6K-LB0	4–20	6 kW	SUN2000LB V300R024C00SP C100 oder höher
SUN2000-8/10K-LC0	4–20	6 kW	SUN2000LC V100R023C10SP C104 oder höher
SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1	6–35	10 kW	SUN2000MA V100R001C00SP C165 oder höher
SUN2000-10KTL-BEM1	6–35	10 kW	SUN2000MA V100R001C00SP C165 oder höher
SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0	6–35	12 kW	SUN2000MA V200R024C00SP C100 oder höher
SUN2000-10K-MAP0-BE	6–35	12 kW	SUN2000MA V200R024C00SP C100 oder höher
SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0	6–35	12 kW ^a	SUN2000MB V200R023C10SP C204 oder höher

Anmerkung a: Der Leistungsunterschied zwischen PV-Strings, die an denselben Wechselrichter angeschlossen sind, ist kleiner oder gleich 2 kW.

Kompatibilität zwischen Optimierern

In einem String können verschiedene Optimierer-Modelle verwendet werden. Die Kompatibilität zwischen verschiedenen Optimierern wird in der folgenden Tabelle beschrieben.

ANMERKUNG

„√“ bedeutet, dass die gemischte Nutzung unterstützt wird. „×“ bedeutet, dass die gemischte Nutzung nicht unterstützt wird.

Tabelle 2-2 Kompatibilität zwischen Optimierern

Optimierer-Kompatibilität	MERC-600W-PA0
SUN2000P-375W	×
SUN2000-450W-P	×
SUN2000-450W-P2	×
SUN2000-600W-P	×
MERC-600W-PA0	√
MERC-1100W-P	×
MERC-1300W-P	×

3 Installation und Inbetriebnahme

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation des MERC-600W-PA0.

HINWEIS

Stellen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Geräts sicher, dass die Parameter durch Fachpersonal korrekt eingestellt wurden. Falsche Parametereinstellungen können zur Nichteinhaltung der örtlichen Netzanschlussbedingungen führen und den normalen Betrieb des Geräts beeinträchtigen.

3.1 Sicherheitsmaßnahmen

- Das Gleichstromanschlussmodell des Optimierers ist Staubli MC4. Stellen Sie sicher, dass die Gleichstromstecker demselben Modell angehören. Andernfalls müssen der Kompatibilitätsbericht des Steckers und der Bericht eines unabhängigen Labors (TÜV, VED oder Bureau Veritas) vom Hersteller des Gleichstromsteckers vorgelegt werden. Die Verwendung nicht kompatibler DC-Steckverbinder kann ernste Konsequenzen nach sich ziehen. Der entstehende Geräteschaden wird nicht von der Garantie abgedeckt.
- Wenn der Optimierer nicht an ein anderes Gerät angeschlossen ist, schützen Sie ihn vor Regen.
- Es wird empfohlen, die positiven und negativen Kabel (PV+/PV-) zwischen dem Optimierer und dem Wechselrichter parallel zu verlegen, um Kabelsalat zu vermeiden.
- Das Eingangsstromkabel des Optimierers ist mit dem Anschlusskasten der PV-Module verbunden, und das Ausgangsstromkabel ist mit dem anliegenden Optimierer oder Wechselrichter verbunden. Verbinden Sie die Eingangs- und Ausgangsstromkabel nicht umgekehrt. Andernfalls kann der Optimierer beschädigt werden.
- Der Optimierer ist ein Gerät der Klasse II und muss daher nicht geerdet werden.
- Nachdem der Optimierer konfiguriert wurde, kann die Bereitstellung nur durchgeführt werden, wenn das Stromnetz verfügbar ist.
- Weitere Sicherheitsmaßnahmen sind unten aufgeführt.

Tabelle 3-1 Weitere Sicherheitsmaßnahmen

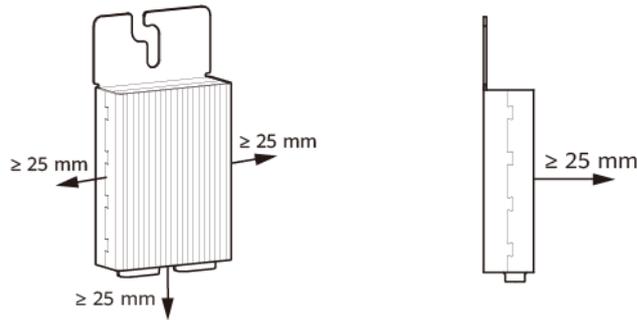
Szenario	Optimierer	Batterie	Beschreibung
Rein netzunabhängig	Nein	Ja	Optimierer werden nicht unterstützt.
Netzgekoppelt/-entkoppelt	Ja	Nein	Nach Ausfall des Netzes schaltet das System in den netzentkoppelten Modus und wird nachts ausgeschaltet. Falls das Netz am nächsten Tag nicht wiederhergestellt wird, kann das System nicht automatisch gestartet werden, auch wenn die Strahlungsintensität normal ist. Wenn das Netz wiederhergestellt und die Strahlungsintensität normal ist, startet das System automatisch.
Netzgekoppelt/-entkoppelt	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> ● Nach Ausfall des Netzes schaltet das System in den netzentkoppelten Modus. Wenn der SOC (Ladezustand) der Batterie am Ende der Entladung mehr als oder gleich 5 % beträgt, schaltet sich das System ab, nachdem die Batterie nachts bis zum unteren Grenzwert entladen wurde. Wenn das Netz am nächsten Tag nicht wiederhergestellt ist, kann das System bei normaler Strahlungsintensität im Batterie-Schwarzstart-Modus gestartet werden. ● Nach Ausfall des Netzes schaltet das System in den netzentkoppelten Modus. Wenn der SOC (Ladezustand) der Batterie am Ende der Entladung weniger als 5 % beträgt, schaltet sich das System ab, nachdem die Batterie nachts bis zum unteren Grenzwert entladen wurde. Wenn das Netz am nächsten Tag nicht wiederhergestellt ist, kann das System nicht bei normaler Strahlungsintensität im Batterie-Schwarzstart-Modus gestartet werden. Wenn das Netz wiederhergestellt und die Strahlungsintensität normal ist, startet das System automatisch.

3.2 Installationsanforderungen

- Abstandsanforderungen

Es wird empfohlen, ausreichend Platz um den Optimierer herum für Installation und Wärmeableitung zu halten.

Abbildung 3-1 Abstandsanforderungen

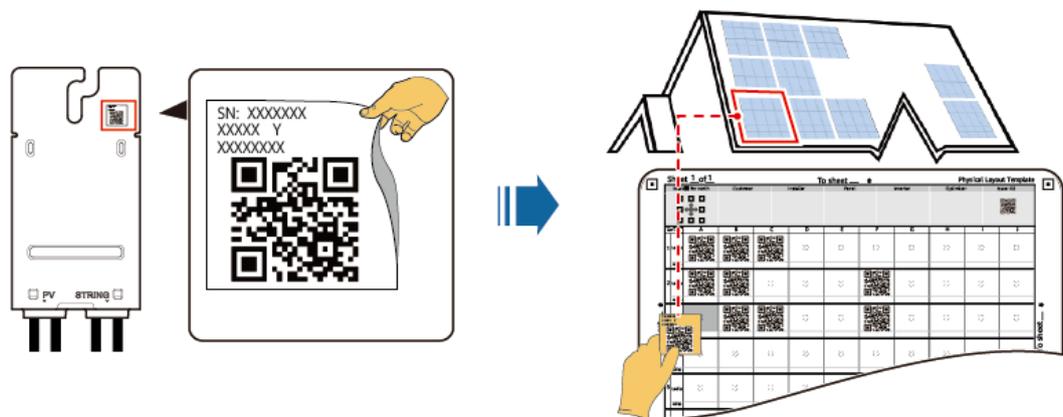


- Wenn Optimierer und PV-Module in unmittelbarer Nähe des Daches installiert werden (z. B. auf einem farbigen Stahlziegeldach), stellen Sie sicher, dass die Optimierer gut belüftet sind. Es wird empfohlen, dass die Umgebungstemperatur unter oder gleich 70 °C liegt. Wenn die Umgebungstemperatur 70 °C übersteigt, können sich die Optimierer zum Schutz vor Übertemperaturen abschalten. Nachdem die Betriebstemperatur gesunken ist, schaltet sich der Optimierer automatisch wieder ein, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung besteht.
- Planen Sie die Installationspositionen des Optimierers sorgfältig. Stellen Sie sicher, dass die Kabel zwischen den Optimierern und den PV-Modulen sowie zwischen anliegenden Optimierern korrekt angeschlossen werden können. Die maximale Kommunikationsentfernung zwischen den Optimierern und den Wechselrichtern beträgt 350 m.

3.3 Installieren des Geräts

Schritt 1 Nachdem Sie die Installationsposition des Optimierers bestimmt haben, entfernen Sie das SN-Etikett vom Optimierer und bringen das SN-Etikett an der entsprechenden Position auf der physischen Layoutvorlage an, basierend auf der tatsächlichen Position des Optimierers. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Anweisungen auf der Rückseite der mit dem Optimierer gelieferten *physischen Layoutvorlage*.

Abbildung 3-2 Entfernen des Etiketts und Anbringen auf der physischen Layoutvorlage



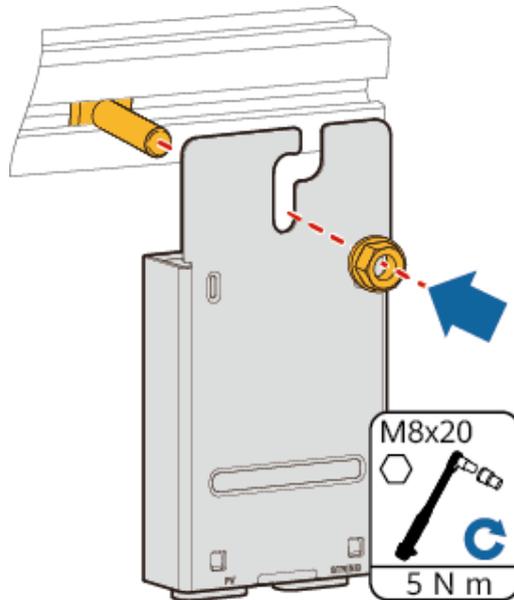
Schritt 2 Installieren Sie den Optimierer.

- Methode 1: Befestigen Sie den Optimierer mit einer T-förmigen Schraube an dem Stringpressprofil aus Aluminium.

 **ANMERKUNG**

Die T-förmige Schraube und die Mutter sind bei der Firma erhältlich.

Abbildung 3-3 Installation des Optimierers mit einer T-förmigen Schraube an dem Stringpressprofil aus Aluminium

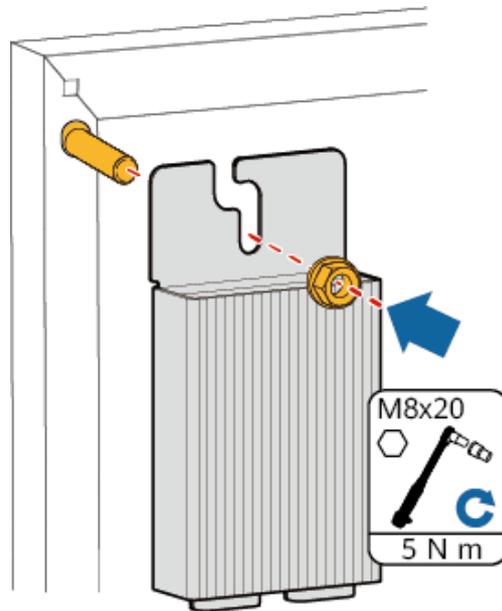


- Methode 2: Installieren Sie den Optimierer mit Hilfe eines Schraubensatzes am PV-Modul-Rahmen.

 **ANMERKUNG**

- Entfernen Sie vor der Installation den QR-Code von der Rückseite des Optimierers und bringen Sie ihn an der physischen Layoutvorlage an.
- Stellen Sie vor der Installation sicher, dass auf dem PV-Modul-Rahmen ein Montageloch freigelassen wurde.
- Der Schraubensatz und die Mutter sind bei Drittanbietern erhältlich. Die Länge des Schraubensatzes und der Mutter muss den Anforderungen für die Installation des Optimierers auf dem PV-Modul-Rahmen entsprechen.

Abbildung 3-4 Installation des Optimierers mit Hilfe eines Schraubensatzes am PV-Modul-Rahmen

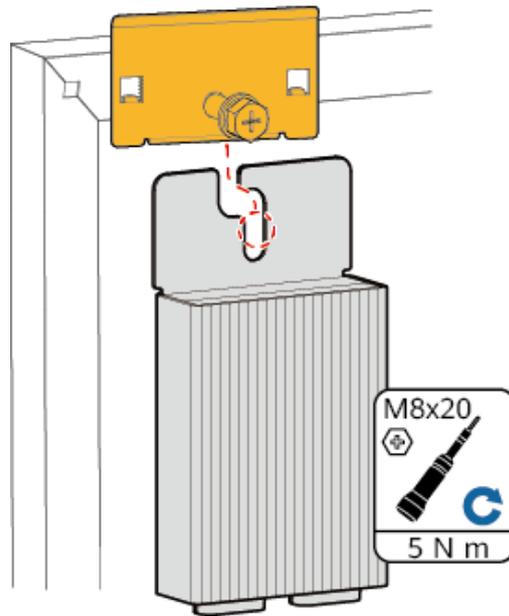


- Methode 3: Montieren Sie den Optimierer mit einer Rahmenhalterung am PV-Modul-Rahmen (Frontmontage).

ANMERKUNG

- Entfernen Sie vor der Installation den QR-Code von der Rückseite des Optimierers und bringen Sie ihn an der physischen Layoutvorlage an.
- Drücken Sie die Befestigungslasche des Optimierers nicht gegen die Positionierungsstange der Rahmenhalterung.
- Der Montagesatz für den Rahmen ist bei der Firma erhältlich.

Abbildung 3-5 Montage des Optimierers auf dem PV-Modul-Rahmen mit einer Rahmenhalterung (Frontmontage)



----Ende

3.4 Anschließen der Kabel

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass die Eingangs- (IN) und Ausgangsstromkabel (OUT) des Optimierers korrekt angeschlossen sind. Werden sie umgekehrt angeschlossen, kann es zu Schäden am Gerät kommen.

Schritt 1 Nachdem Sie überprüft haben, dass die Optimierer-Ausgangsstromkabel richtig angeschlossen sind, schließen Sie die Optimierer-Eingangsstromkabel an. Verwenden Sie ein Multimeter, um die PV-String-Spannungen zu messen, wenn die Sonneneinstrahlung ausreichend ist. Die Spannung jedes PV-Moduls muss 1 V ($\pm 5\%$) betragen und der Spannungswert ($\pm 5\%$) des PV-Strings muss der Anzahl der Optimierer im String entsprechen. Wenn die Sonden umgekehrt angeschlossen sind, sind die gemessenen Spannungen negative Werte.

ANMERKUNG

$$\text{PV-String-Spannung} = V1 + V2 + \dots + VN \approx N \times 1 \text{ V}$$

- Wenn Optimierer an PV-Module angeschlossen sind, muss die Ausgangsspannung jedes Optimierers 1 V ($\pm 5\%$) betragen. Daher ist die PV-String-Spannung ungefähr gleich der Anzahl der Optimierer.
- Wenn die Spannung des PV-Strings anormal ist, messen Sie die Spannung jedes an PV-Module angeschlossenen Optimierers separat. Anleitungen zur Fehlerbehebung finden Sie unter [6.1 Wie kann ich einen fehlerhaften Optimierer durch Messung der Spannung identifizieren?](#).

Abbildung 3-6 Messen der PV-String-Spannung

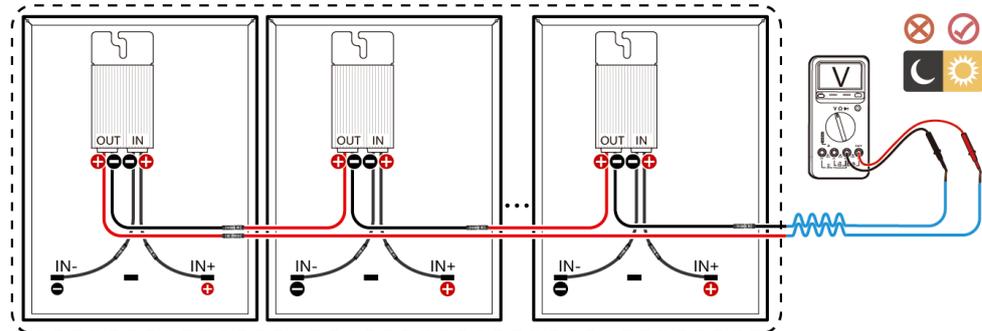


Tabelle 3-2 Checkliste für anormale PV-String-Spannung

Checkliste für anormale PV-String-Spannung		
Symptom	Mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
Die PV-String-Spannung ist etwa 0.	Der PV-String hat einen offenen Schaltkreis.	Überprüfen Sie, ob der PV-String eine Leitungsunterbrechung hat.
	Die positiven und negativen Kabel sind nicht mit demselben PV-String verbunden.	Identifizieren Sie die positiven und negativen Kabel im PV-String korrekt.
Die PV-String-Spannung ist ein negativer Wert.	Die positiven und negativen Klemmen der PV-Stringkabel sind falsch.	Bereiten Sie positive und negative Klemmen der PV-Stringkabel korrekt vor.
Der Wert der PV-String-Spannung ist kleiner als die Anzahl der Optimierer.	1. Manche Optimierer-Eingangsstromkabel sind nicht mit PV-Modulen verbunden. 2. Manche Optimierer-Ausgangsstromkabel sind nicht mit PV-Strings verbunden. 3. Manche Optimierer-Ausgangsstromkabel sind umgekehrt verbunden.	1. Überprüfen Sie, ob die Kabel zwischen Optimierern und PV-Modulen sowie zwischen Optimierern richtig angeschlossen sind. 2. Wenn ja, überprüfen Sie alle Verlängerungskabel, um sicherzustellen, dass sich an beiden Enden jedes Verlängerungskabels jeweils ein Plus-Steckverbinder und ein Minus-Steckverbinder befinden.
	Die tatsächliche Anzahl der Optimierer in PV-Strings ist geringer als die geplante Anzahl.	Überprüfen Sie, ob die Anzahl der Optimierer in PV-Strings korrekt ist.

Checkliste für anormale PV-String-Spannung		
Symptom	Mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
Der Wert der PV-String-Spannung ist größer als die Anzahl der Optimierer.	PV-Module sind nicht mit Optimierern, sondern direkt mit PV-Strings verbunden.	Alle PV-Module müssen an Optimierer angeschlossen sein. Überprüfen Sie, ob die Kabel zwischen Optimierern und PV-Modulen sowie zwischen Optimierern korrekt verbunden sind.
	Die tatsächliche Anzahl der Optimierer in PV-Strings ist größer als die geplante Anzahl.	Überprüfen Sie, ob die Anzahl der Optimierer in PV-Strings korrekt ist.

Schritt 2 Verbinden Sie Kabel zwischen dem PV-String und dem Wechselrichter.

 **ANMERKUNG**

- Um eine zuverlässige Kommunikation zwischen dem Wechselrichter und dem Optimierer zu gewährleisten, verlegen Sie die Gleichstrom- und Wechselstromkabel in unterschiedlichen Rinnen mit einem Abstand von mehr als 10 cm.
- Einzelheiten zur Konfiguration der Optimierer, die mit PV-Strings und Wechselrichtern verbunden sind, finden Sie unter [2.4 Konfigurationsprinzipien](#). Fehlerhafte Konfigurationen können schwerwiegende Folgen haben.
- Zur Reduzierung von Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen wird empfohlen, den Abstand zwischen den positiven und negativen Kabeln der Optimierer zu minimieren, wie in der folgenden Abbildung für eine Installation mit einem String oder mit mehreren Strings dargestellt.

Abbildung 3-7 Erforderliche Verkabelung

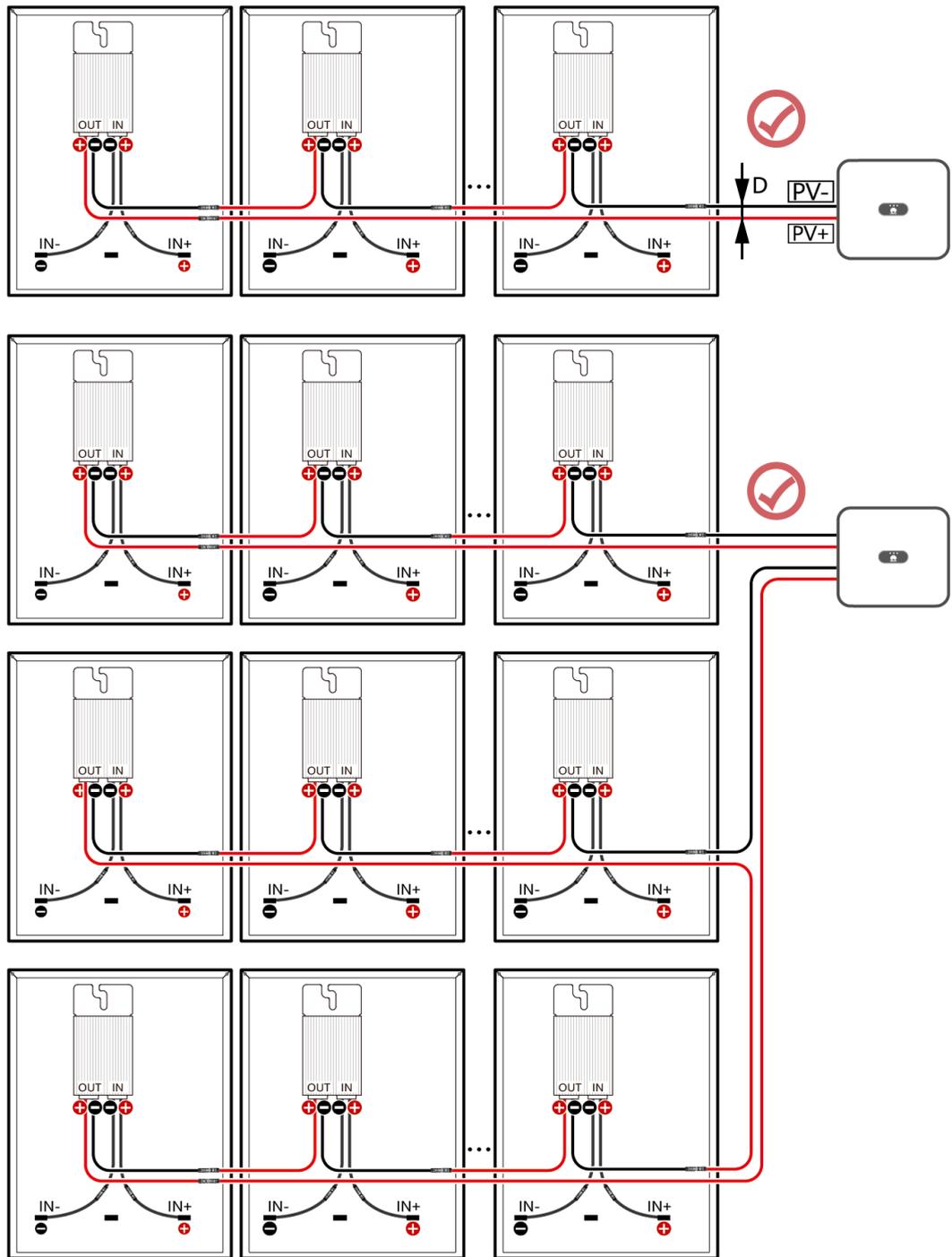
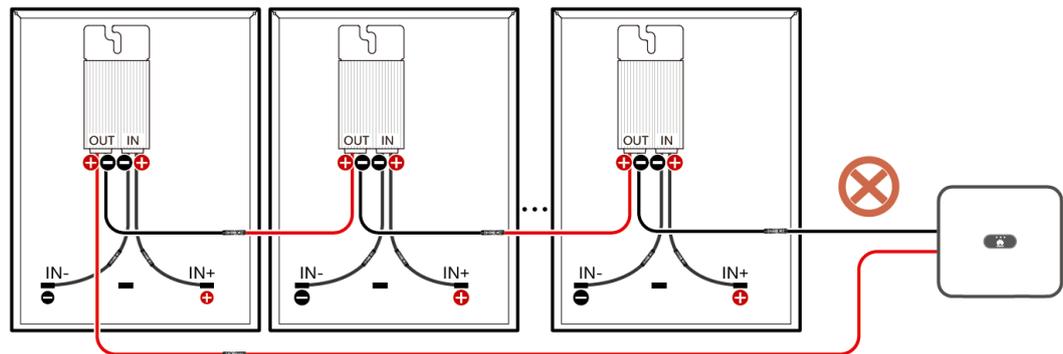


Abbildung 3-8 Untersagte Verkabelung



---Ende

3.5 Physisches Layout

Das physische Layout muss für Optimierer konfiguriert werden. Wenn ein Optimierer defekt ist, kann er anhand des physischen Layouts schnell lokalisiert und ersetzt werden.

Die physischen Layouts der MERC-600W-PA0 Smart PV Optimizers können auf drei Arten erstellt werden. Einzelheiten finden Sie im [FusionSolar Physical Layout User Guide](#).

- Erstellen Sie ein physisches Layout in der FusionSolar-App.
- Erstellen Sie ein physisches Layout in „WebUI des FusionSolar Smart PV Management System (SmartPVMS)“.
- Erstellen Sie ein physisches Layout auf dem Bildschirm „Lokale Geräteinbetriebnahme“.

ANMERKUNG

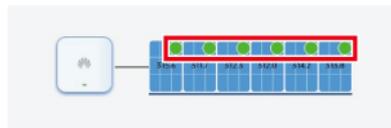
- Wenn Smart PV Optimizer für PV-Strings konfiguriert sind, stellen Sie sicher, dass die Smart PV Optimizer erfolgreich mit dem Wechselrichter verbunden wurden, bevor Sie weitere Operationen durchführen.
- Überprüfen Sie, ob die SN-Etiketten der Smart PV Optimizer korrekt auf der physischen Layoutvorlage angebracht sind.
- Nehmen Sie ein Foto der physischen Layoutvorlage auf und speichern Sie es. Richten Sie Ihr Telefon an der Vorlage aus und nehmen Sie ein Foto im Querformat auf. Stellen Sie sicher, dass die vier Positionierungspunkte an den Ecken im Rahmen liegen und dass jeder QR-Code innerhalb des Rahmens angebracht ist.

3.6 Überprüfen des Optimiererstatus

Schritt 1 Öffnen Sie die FusionSolar-App, geben Sie **intl.fusionsolar.huawei.com** in den **Anmeldeinstellung** ein, melden Sie sich als Installateur an, wählen Sie **Services > Inbetriebnahme des Geräts** und verbinden Sie sich mit dem WLAN-Hotspot des Wechselrichters.

Schritt 2 Melden Sie sich als Installateur auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Wechselrichters“ an, wählen Sie **Geräteüberwachung**, wählen Sie einen String aus und sehen Sie sich den Optimiererstatus an.

Abbildung 3-9 Optimiererstatus



IV05H000086

Status	Beschreibung
Grün	Der Optimierer funktioniert ordnungsgemäß.
Grau	Der Optimierer ist offline. Überprüfen Sie, ob die SN und die Standortinformationen korrekt sind und suchen Sie das Gerät erneut.
Rot	Der Optimierer ist fehlerhaft.
Gelb	Die Verbindung zum Optimierer ist unterbrochen.

----Ende

4 Systemwartung

GEFAHR

- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung und verwenden Sie spezielle isolierte Werkzeuge, um Stromschläge oder Kurzschlüsse zu vermeiden.
 - Verwenden Sie zum Reinigen freiliegender Kupferschienen oder anderer leitfähiger Teile keine feuchten Tücher.
-

WARNUNG

- Schalten Sie vor der Durchführung von Wartung das Gerät aus, befolgen Sie die Anweisungen auf dem Etikett mit verzögerter Entladung und warten Sie die angegebene Zeit, um sicherzustellen, dass das Gerät nicht mit Strom versorgt wird.
-

WARNUNG

Wenn das System eine Änderung erfordert, wie das Hinzufügen, Löschen oder Ersetzen eines Optimierers, das Anpassen der physischen Position eines Optimierers oder das Anpassen des PV-String-Eingangs am Wechselrichter, schalten Sie alle DC- und AC-Schalter des Wechselrichters aus und warten Sie 5 Minuten, bevor Sie den erforderlichen Vorgang durchführen, um Personenschäden zu vermeiden. Führen Sie nach der Änderung die Optimierer-Suche erneut durch und aktualisieren Sie das physische Layout. Andernfalls kann die Vernetzung unvollständig sein, Optimiererfehler können nicht lokalisiert werden und das System kann ausfallen.

Tabelle 4-1 Beschreibung des Optimierer-Vorgangs (√: erlaubte Vorgänge im entsprechenden Zustand; ×: verbotene Vorgänge im entsprechenden Zustand)

Zustand (Spalte)/ Vorgang (Zeile)	Optimierer-Suche	Optimierer-Protokollexport	Optimierer-Aktualisierung	Schnellabschaltung-Auslösung*
Wechselrichter im netzgekoppelten Modus	√	√	√	√
Wechselrichter im netzentkoppelten Modus	×	√	×	√
Wechselrichter-Abschaltung	×	√	√	√
Schnellabschaltung	×	×	×	√

* Einzelheiten zu den Auslösemodi der Schnellabschaltung finden Sie im Abschnitt 4.2 „Schnellabschaltung“.

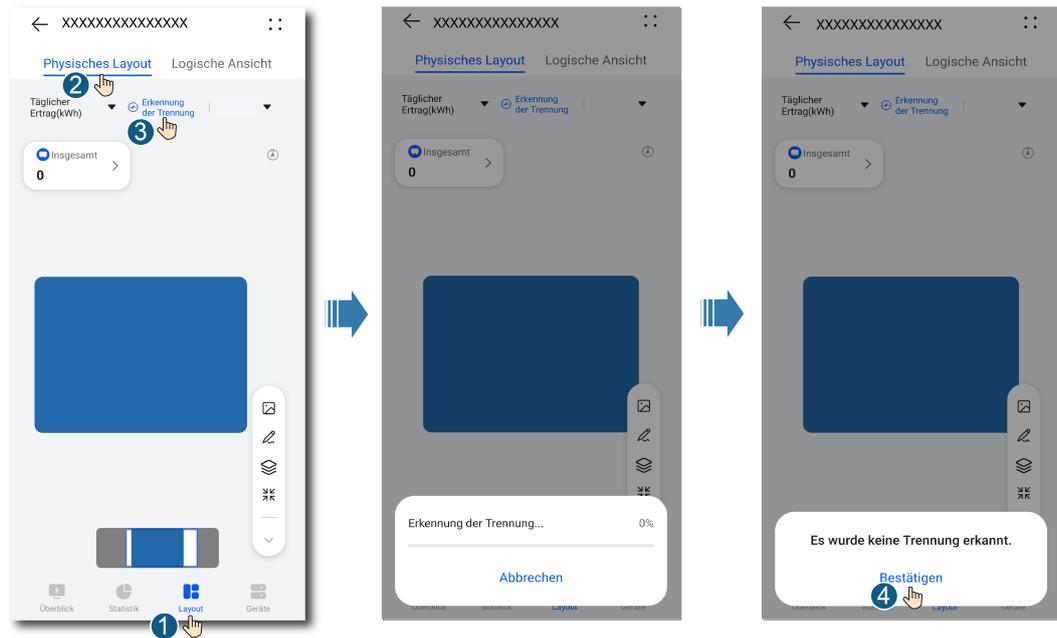
4.1 Erkennung der Trennung

Führen Sie die Erkennung der Trennung bei Optimierern durch und lokalisieren Sie die getrennten Optimierer.

Methode 1: Erkennung der Trennung in der FusionSolar-App

- Schritt 1** Melden Sie sich bei der FusionSolar-App an und tippen Sie auf dem Bildschirm **Start** auf den Anlagennamen, um den Anlagenbildschirm aufzurufen.
- Schritt 2** Wählen Sie **Layout**, tippen Sie auf **Erkennung der Trennung**, um die Trennung des Optimierers zu überprüfen, und beheben Sie den Fehler anhand des Ergebnisses.

Abbildung 4-1 Erkennung der Trennung vom Optimierer



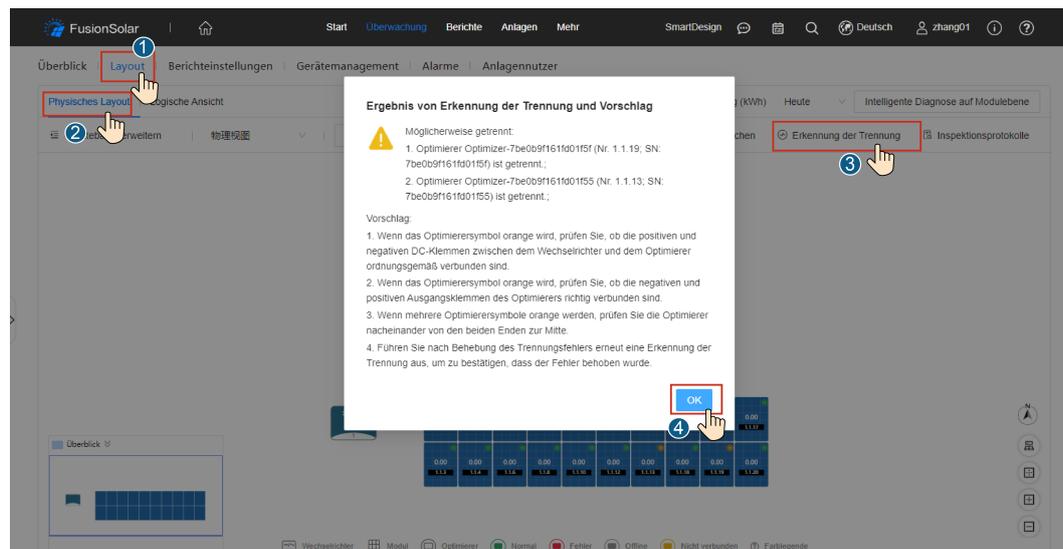
---Ende

Methode 2: Erkennung der Trennung auf der WebUI des FusionSolar SmartPVMS

Schritt 1 Melden Sie sich bei <https://intl.fusionsolar.huawei.com> an, um auf die WebUI des FusionSolar SmartPVMS zuzugreifen.

Schritt 2 Klicken Sie auf der **Start** auf den Anlagennamen, um die Anlagenseite aufzurufen. Wählen Sie **Layout**, tippen Sie auf **Erkennung der Trennung**, um die Trennung des Optimierers zu überprüfen, und beheben Sie den Fehler anhand des Ergebnisses.

Abbildung 4-2 Erkennung der Trennung vom Optimierer



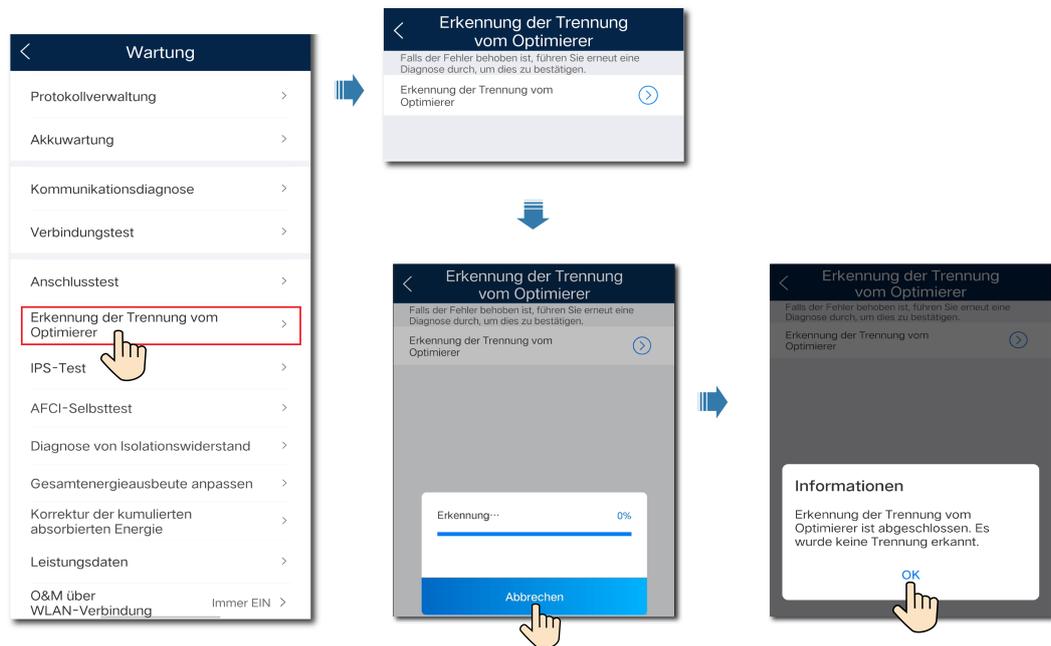
---Ende

Method 3: Erkennung der Trennung auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des lokalen Geräts“

Schritt 1 Melden Sie sich als Installateur bei der FusionSolar-App an, wählen Sie **Ich** > **Inbetriebnahme des Geräts** und verbinden Sie sich mit dem WLAN-Hotspot des Wechselrichters.

Schritt 2 Melden Sie sich als Installateur auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Wechselrichters“ an, wählen Sie **Wartung** > **Erkennung der Trennung vom Optimierer** und führen Sie die Erkennung der Trennung vom Optimierer durch. Danach beheben Sie die Fehler auf der Grundlage des Ergebnisses der Erkennung.

Abbildung 4-3 Erkennung der Trennung vom Optimierer



---Ende

4.2 Schnellabschaltung

Wenn der Ausgang getrennt oder der Wechselrichter heruntergefahren wird, kann der Optimierer die Ausgangsspannung des Moduls auf einen sicheren Bereich einstellen, um die Sicherheit des Konstruktions-, Betriebs- und Wartungspersonals sowie der Feuerwehrleute zu gewährleisten.

ANMERKUNG

- Es wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen zu prüfen, ob die Schnellabschaltfunktion normal funktioniert.

Wenn Optimierer für alle an den Wechselrichter angeschlossenen PV-Module konfiguriert sind, kann die PV-Anlage eine Schnellabschaltung durchführen, um die Ausgangsspannung innerhalb von 15 Sekunden auf unter 120 V zu senken.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Schnellabschaltung auszulösen:

- Methode 1: Schalten Sie den AC-Schalter zwischen dem Wechselrichter und dem Stromnetz aus.
- Methode 2: Schalten Sie den DC-Schalter des Wechselrichters aus.
- Methode 3: Schließen Sie einen Schalter an die DI- und GND-Anschlüsse des Wechselrichters an, um einen Stromkreis zu bilden. (Nähere Einzelheiten darüber, welcher DI-Anschluss verwendet wird, finden Sie im Benutzerhandbuch des Wechselrichters.) Schalten Sie den Schalter aus, um eine Schnellabschaltung auszulösen.

Tabelle 4-2 Triggerbedingung (Y: Schnellabschaltung verfügbar; N: Schnellabschaltung nicht verfügbar)

Netzentkoppelter Modus des Wechselrichters	Ausschalten des DC-Schalters	Ausschalten des AC-Schalters	DI-Klemmentrigger
Aktivieren	Y	N	Y
Deaktivieren	Y	Y	Y

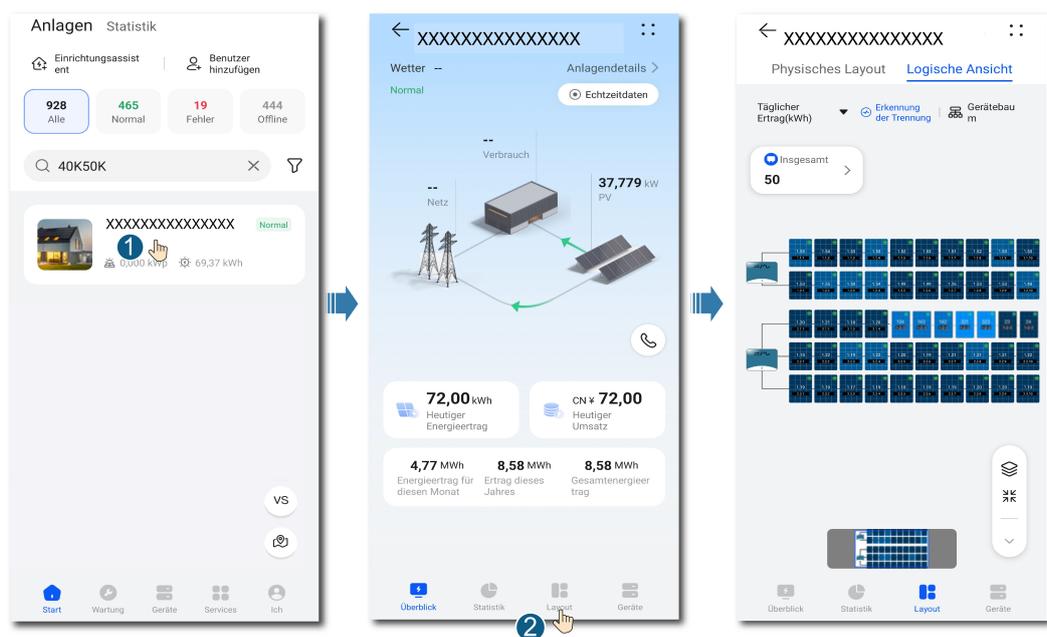
4.3 Betrieb und Wartung für PV-Module

Im physischen oder logischen Layout können Sie PV-Module mit niedrigem Wirkungsgrad schnell an der Farbe erkennen.

Schritt 1 Melden Sie sich bei der FusionSolar-App an und tippen Sie auf dem Bildschirm **Start** auf den Anlagennamen, um den Anlagenbildschirm aufzurufen.

Schritt 2 Wählen Sie **Layout** aus und identifizieren Sie ineffiziente PV-Module schnell anhand ihrer Farbe im physischen oder logischen Layout.

Abbildung 4-4 Betrieb und Wartung für PV-Module



ANMERKUNG

- Wenn die Leistung der PV-Module bei normaler Strahlungsintensität gleich ist und die Farben der PV-Module im Layout ähnlich sind, sind die PV-Module normal.
- Wenn die Leistung der PV-Module bei normaler Strahlungsintensität gleich ist, aber die Farben einiger PV-Module dunkler sind als die der anderen PV-Module im Layout, können PV-Module mit dunkleren Farben ineffiziente PV-Module sein, wenn die Moduloberflächen sauber sind und es keine Abschattung gibt.

Tabelle 4-3 Farben des PV-Moduls

Verhältnissbereich (Ausgangsleistung des Optimierers/Nennleistung des Optimierers)	Farbe des PV- Moduls	Beschreibung
0 %–20 %		PV-Modul- Leistungsverhältnis = Ausgangsleistung des Optimierers/ Nennleistung des Optimierers Die Farbe eines PV-Moduls hängt vom Leistungsverhältnis- bereich ab. Eine dunklere Farbe deutet auf ein geringeres Leistungsverhältnis hin und umgekehrt.
20 %–40 %		
40 %–60 %		
60 %–80 %		
80 %–100 %		

Verhältnissbereich (Ausgangsleistung des Optimierers/Nennleistung des Optimierers)	Farbe des PV- Moduls	Beschreibung
Standardfarbe		Die Nennleistung des Optimierers kann nicht gemeldet oder abgerufen werden. Infolgedessen schlägt die Berechnung fehl.

---Ende

4.4 Alarmliste

Tabelle 4-4 Allgemeine Alarme und Maßnahmen zur Fehlerbehebung

Alarmname	Grund	Lösungsvorschlag
Eingangüberspannung	Überspannung am Eingang des Optimierers aufgetreten.	Überprüfen Sie, ob die Leerlaufspannung des PV-Moduls die maximale Eingangsspannung des Optimierers überschreitet.
Interner Hardwarefehler	In einem Optimierer ist ein interner Fehler aufgetreten.	Wenden Sie sich an das Installationsunternehmen.
Ausgangsrückspeisung	Rückspeisung am Ausgang des Optimierers aufgetreten.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob PV-Module stark blockiert sind, wenn PV-Strings parallel angeschlossen sind. 2. Wenden Sie sich an das Installationsunternehmen, falls der Fehler weiterhin bestehen sollte.
Übertemperatur der Ausgangsklemmen	Die Temperatur der Ausgangsklemmen des Optimierers ist anormal.	Wenden Sie sich an den Installateur, um den defekten Optimierer und den an das kurze Ausgangskabel des defekten Optimierers angeschlossenen Optimierer zu ersetzen.
Übertemperatur der Eingangsklemmen	Die Temperatur der Eingangsklemmen des Optimierers ist abnormal.	Wenden Sie sich an den Installateur, um den defekten Optimierer und die Klemmen der entsprechenden Module auszutauschen.

Alarmname	Grund	Lösungsvorschlag
Anormale Ausgangsspannung	Die Ausgangsspannung des Optimierers ist anormal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Führen Sie die Optimierer-Suche bei normalem Sonnenlicht erneut aus. 2. Nutzen Sie ein Verlängerungskabel für den Ausgang des Optimierers, bereiten Sie neue Klemmen vor und schließen Sie das Verlängerungskabel an den Plus-Steckverbinder an einem Ende und an den Minus-Steckverbinder am anderen Ende an. 3. Prüfen Sie, ob der PV-String korrekt mit dem Wechselrichter verbunden ist oder ob es im PV-String Unterbrechungsstellen gibt. 4. Wenden Sie sich an das Installationsunternehmen, falls der Fehler weiterhin bestehen sollte.
Aktualisierung fehlgeschlagen	Die Aktualisierung der Optimierersoftware ist fehlgeschlagen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Führen Sie die Optimierer-Aktualisierung bei normalem Sonnenlicht erneut aus. 2. Wenden Sie sich an das Installationsunternehmen, falls der Fehler weiterhin bestehen sollte.

 ANMERKUNG

Wenn alle oben aufgeführten Maßnahmen abgeschlossen sind und die Störung weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Serviceanbieter.

4.5 Ersetzen und Hinzufügen eines Optimierers

 ANMERKUNG

Wenn Sie einen Optimierer für ein von Ihnen erworbenes PV-Modul hinzufügen möchten, melden Sie sich bei der FusionSolar-App an und tippen Sie auf dem Bildschirm **Start** auf den Namen der PV-Anlage, um den Anlagenbildschirm aufzurufen. Wählen Sie **Geräte > Wechselrichter**, wählen Sie den Wechselrichter aus, der dem fehlerhaften Optimierer entspricht, tippen Sie auf **Optimierer-Suche** und führen Sie die angezeigten Operationen aus, um nach Optimierern zu suchen.

4.5.1 Szenario 1: Ersetzen eines Optimierers (auf der FusionSolar-App)

Voraussetzungen

- Verwenden Sie speziell isolierte Werkzeuge und tragen Sie vor der Durchführung von Arbeiten isolierende Schuhe und Isolierhandschuhe.

- Es ist ein neuer Smart PV Optimizer verfügbar.

Vorgehensweise

Schritt 1 Ziehen Sie Isolierhandschuhe an.

Schritt 2 Schalten Sie den Wechselrichter aus.

Schritt 3 Trennen Sie die Eingangsklemmen des Optimierers.

Schritt 4 Entfernen Sie den alten Optimierer.

1. Notieren Sie die Positionen der Kabelanschlüsse am Optimierer und trennen Sie die Ausgangsklemmen des Optimierers
2. Lösen Sie die Schraube, mit der der Optimierer befestigt ist, und entfernen Sie den Optimierer.

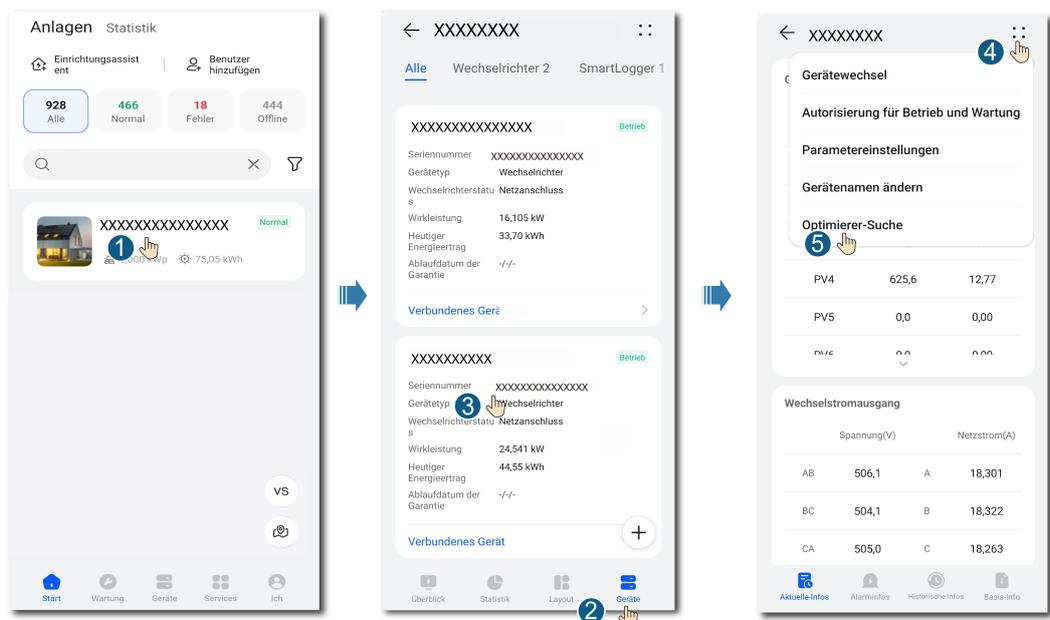
Schritt 5 Installieren Sie einen neuen Optimierer.

1. Befestigen Sie den neuen Optimierer an der entsprechenden Schraube und ziehen Sie die Schraube fest.
2. Schließen Sie die Kabel gemäß den zuvor notierten Informationen am Optimierer an.

ANMERKUNG

Wenn mehrere Optimierer ersetzt werden müssen, notieren Sie die Optimierernummern.

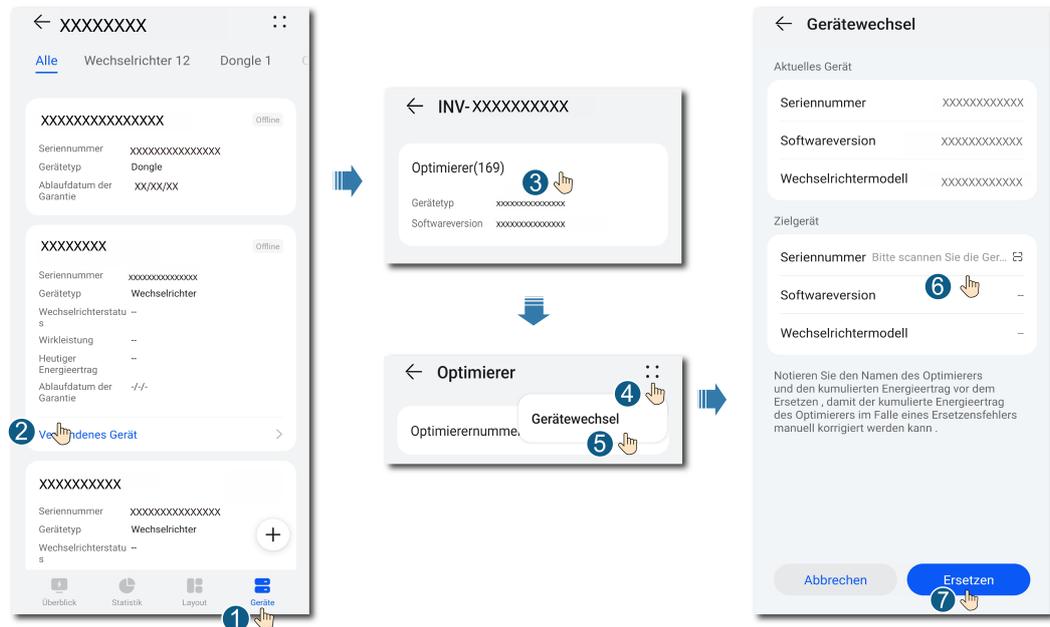
Schritt 6 Schalten Sie den Wechselrichter ein. Melden Sie sich bei der FusionSolar-App an und tippen Sie auf dem Bildschirm **Start** auf den Anlagennamen, um den Anlagenbildschirm aufzurufen. Wählen Sie **Geräte > Wechselrichter**, wählen Sie den Wechselrichter aus, der dem fehlerhaften Optimierer entspricht, tippen Sie auf **Optimierer-Suche** und führen Sie die angezeigten Operationen aus, um nach Optimierern zu suchen.



Schritt 7 Wählen Sie **Geräte > Verbundenes Gerät > Optimierer**, tippen Sie auf **Optimierernummer**, wählen Sie den fehlerhaften Optimierer aus, tippen Sie auf **Gerätewechsel** und ersetzen Sie den Optimierer entsprechend der Aufforderung.

ANMERKUNG

- Wenn N Optimierer ersetzt werden müssen, führen Sie das vorhergehende Verfahren N Mal durch.
- Nachdem der Optimierer ersetzt wurde, erbt der neue Optimierer automatisch den Energieertrag, das physische Layout und das logische Layout des fehlerhaften Optimierers.



----Ende

4.5.2 Szenario 2: Ersetzen eines Optimierers (auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Geräts“)

Voraussetzungen

- Verwenden Sie speziell isolierte Werkzeuge und tragen Sie vor der Durchführung von Arbeiten isolierende Schuhe und Schutzhandschuhe.
- Es ist ein neuer Smart PV Optimizer verfügbar.

Vorgehensweise

Schritt 1 Ziehen Sie Schutzhandschuhe an.

Schritt 2 Schalten Sie den Wechselrichter aus.

Schritt 3 Trennen Sie die Eingangsklemmen des Optimierers.

Schritt 4 Entfernen Sie den alten Optimierer.

1. Notieren Sie die Positionen der Kabelanschlüsse am Optimierer und trennen Sie die Ausgangsklemmen des Optimierers
2. Lösen Sie die Schraube, mit der der Optimierer befestigt ist, und entfernen Sie den Optimierer.

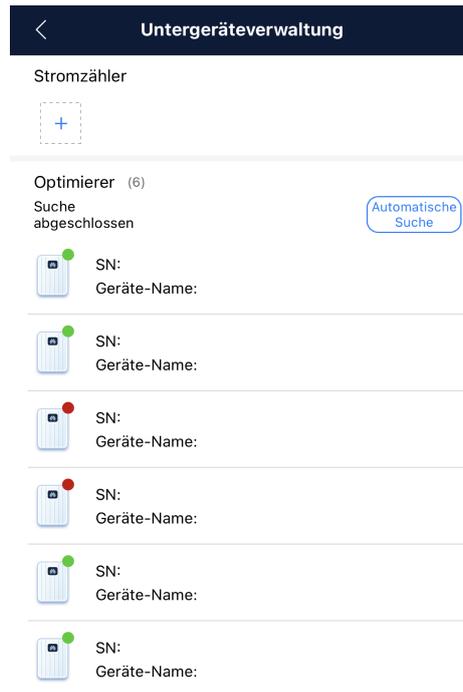
Schritt 5 Installieren Sie einen neuen Optimierer.

1. Befestigen Sie den neuen Optimierer an der entsprechenden Schraube und ziehen Sie die Schraube fest.
2. Schließen Sie die Kabel gemäß den zuvor notierten Informationen am Optimierer an.

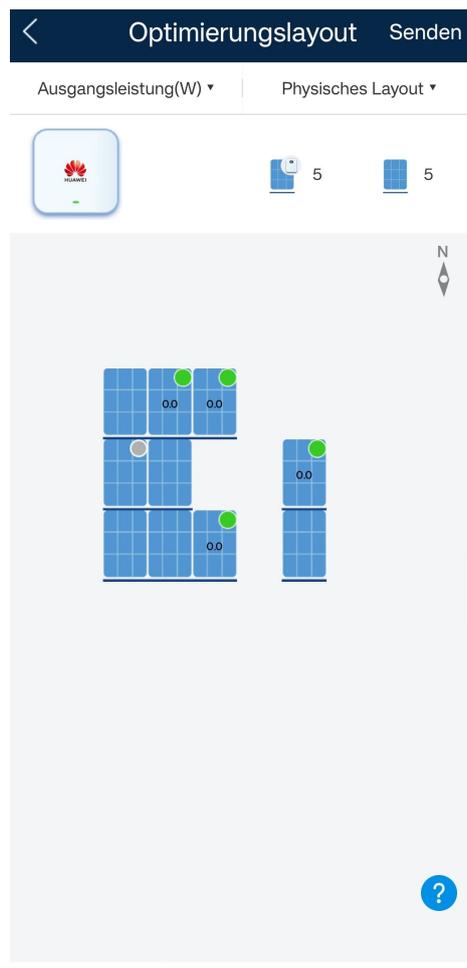
 **ANMERKUNG**

Wenn mehrere Optimierer ersetzt werden müssen, notieren Sie die Zuordnungsdaten.

Schritt 6 Schalten Sie den Wechselrichter ein. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Geräts“ **Wartung > Untergeräteverwaltung** und tippen Sie auf **Automatische Suche**, um den neuen Optimierer hinzuzufügen.



Schritt 7 Wählen Sie auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Geräts“ **Wartung > Optimierungslayout**, wählen Sie das entsprechende PV-Modul aus und binden Sie den neuen Optimierer entsprechend der aufgezeichneten Zuordnungsinformationen. Tippen Sie auf **Senden**.



---Ende

4.5.3 Szenario 3: Ersetzen eines Optimierers (auf dem FusionSolar SmartPVMS)

Voraussetzungen

- Verwenden Sie speziell isolierte Werkzeuge und tragen Sie vor der Durchführung von Arbeiten isolierende Schuhe und Schutzhandschuhe.
- Es ist ein neuer Smart PV Optimizer verfügbar.

Vorgehensweise

Schritt 1 Ziehen Sie Schutzhandschuhe an.

Schritt 2 Schalten Sie den Wechselrichter aus.

Schritt 3 Trennen Sie die Eingangsklemmen des Optimierers.

Schritt 4 Entfernen Sie den alten Optimierer.

1. Notieren Sie die Positionen der Kabelanschlüsse am Optimierer und trennen Sie die Ausgangsklemmen des Optimierers

2. Lösen Sie die Schraube, mit der der Optimierer befestigt ist, und entfernen Sie den Optimierer.

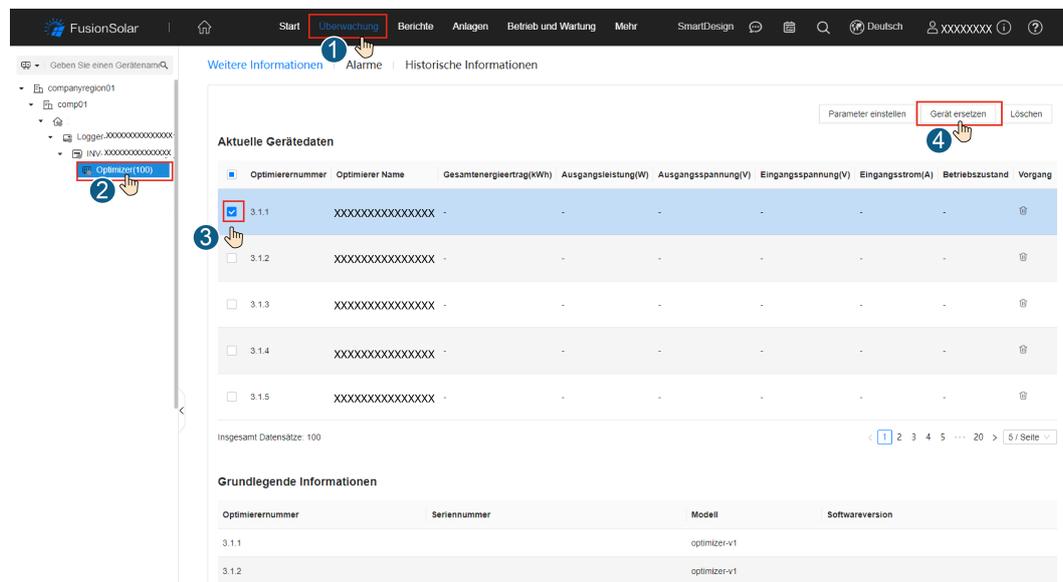
Schritt 5 Installieren Sie einen neuen Optimierer.

1. Befestigen Sie den neuen Optimierer an der entsprechenden Schraube und ziehen Sie die Schraube fest.
2. Schließen Sie die Kabel gemäß den zuvor notierten Informationen am Optimierer an.

ANMERKUNG

Wenn mehrere Optimierer ersetzt werden müssen, notieren Sie die Zuordnungsdaten.

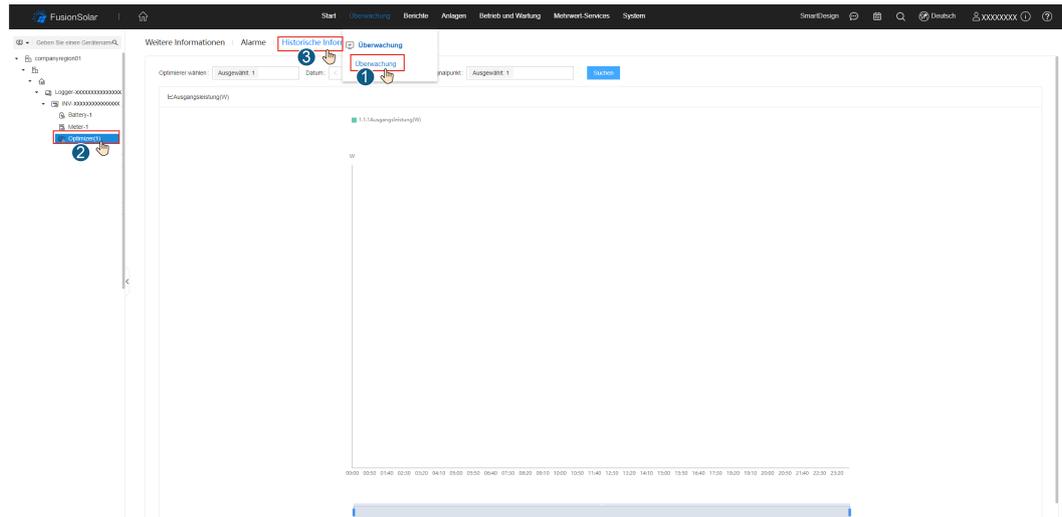
Schritt 6 Schalten Sie den Wechselrichter ein. Klicken Sie auf der Seite **Überwachung** des FusionSolar SmartPVMS im linken Bereich auf den Wechselrichter, zu dem der Optimierer gehört, und klicken Sie auf **Optimierer-Suche**. Nachdem die Suche abgeschlossen ist, suchen Sie den Optimierer im linken Fensterbereich und klicken darauf. Wählen Sie den alten Optimierer aus, der ersetzt werden soll, klicken Sie in der oberen rechten Ecke auf **Gerät ersetzen** und geben Sie die SN des neuen Optimierers ein, um die Ersetzung des Optimierers abzuschließen.



----Ende

4.6 Vorschläge zur Fehlerbehebung bei ineffizienten PV-Modulen

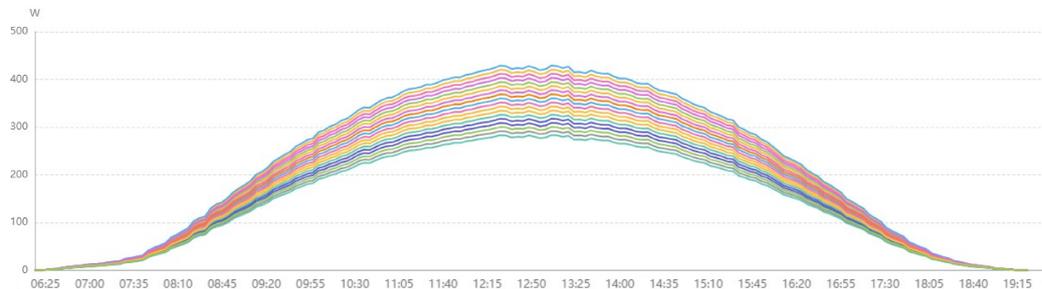
Wenn ein PV-Modul verschattet oder defekt ist, kann sein Energieertrag geringer sein als der anderer Module. Sie können die Seite **Überwachung** des FusionSolar SmartPVMS aufrufen, im linken Bereich auf **Optimierer** klicken, auf **Historische Informationen** klicken und Optimierer auswählen, um die historischen Informationen zu jedem PV-Modul anzuzeigen.



PID

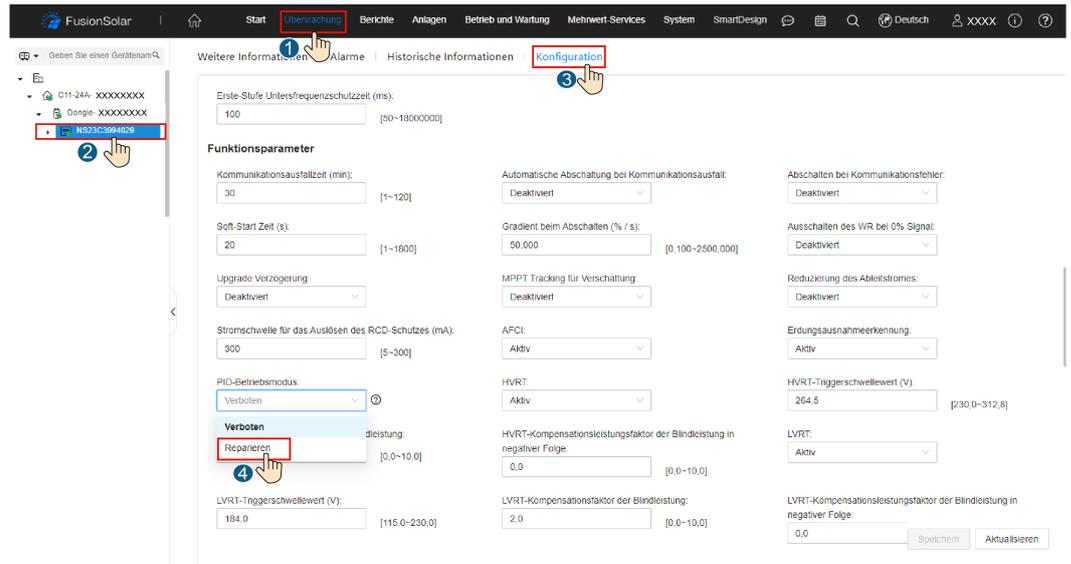
Die potenzialinduzierte Degradation (PID) kann die Leistungsabgabe von PV-Modulen erheblich verringern. Wenn PID nicht auftritt, sollte die Ausgangsleistung verschiedener Module in einem PV-String ähnlich sein und ihre Kurven sollten sich ungefähr überschneiden. Wenn PID auftritt, sind die Kurven der Ausgangsleistung gestreut (siehe folgende Abbildung).

■ 3.1-1 Output (W) ■ 3.1-2 Output (W) ■ 3.1-3 Output (W) ■ 3.1-4 Output (W) ■ 3.1-5 Output (W) ■ 3.1-6 Output (W) ■ 3.1-7 Output (W) ■ 3.1-8 Output (W) ■ 3.1-9 Output (W) ■ 3.1-10 Output (W)
■ 3.1-11 Output (W) ■ 3.1-12 Output (W) ■ 3.1-13 Output (W) ■ 3.1-14 Output (W) ■ 3.1-15 Output (W) ■ 3.1-16 Output (W) ■ 3.1-17 Output (W) ■ 3.1-18 Output (W)



Empfehlung:

1. Wenn der Wechselrichter die PID-Wiederherstellung unterstützt, rufen Sie die Seite **Überwachung** des FusionSolar SmartPVMS auf, klicken Sie im linken Bereich auf **Wechselrichter**, dann auf **Konfiguration** und wählen Sie **Reparatur** für den **PID-Betriebsmodus**.



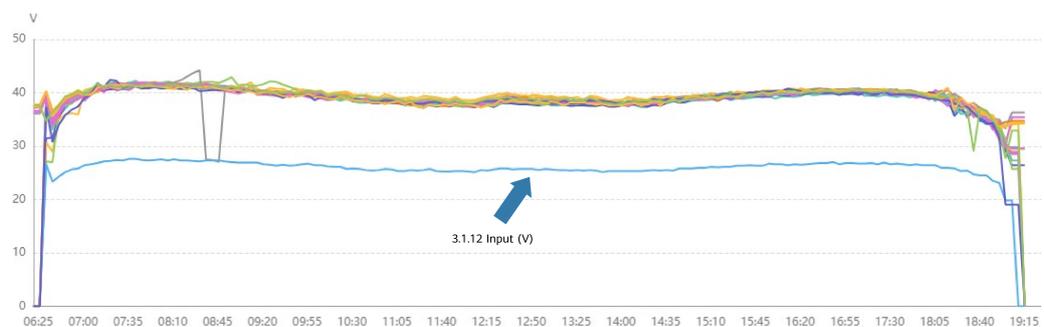
2. Wenn die Ausnahme weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Verkäufer oder Hersteller Ihrer PV-Module.

Kurzschluss der Bypass-Diode

Wenn die Bypass-Diode kurzgeschlossen wird, sinkt die Eingangsspannung des betroffenen Moduls. Wie in der Abbildung gezeigt, ist die Eingangsspannung des Moduls 3.1.12 (blau) viel niedriger als die der anderen Module im PV-String.

Abbildung 4-5

■ 3.1.1 Input (V) ■ 3.1.2 Input (V) ■ 3.1.3 Input (V) ■ 3.1.4 Input (V) ■ 3.1.5 Input (V) ■ 3.1.6 Input (V) ■ 3.1.7 Input (V) ■ 3.1.8 Input (V) ■ 3.1.9 Input (V)
■ 3.1.10 Input (V) ■ 3.1.11 Input (V) ■ 3.1.12 Input (V) ■ 3.1.13 Input (V) ■ 3.1.14 Input (V) ■ 3.1.15 Input (V) ■ 3.1.16 Input (V)
■ 3.1.17 Input (V) ■ 3.1.18 Input (V)

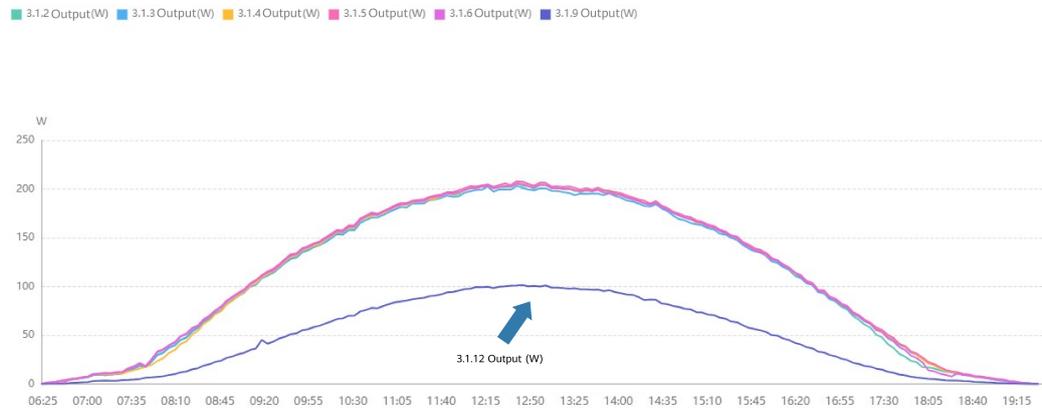


Empfehlung:

1. Überprüfen Sie, ob das PV-Modul verschattet ist oder Fremdkörper vorhanden sind. Wenn dies der Fall ist, beseitigen Sie die Abschattung, entfernen Sie Fremdkörper oder reinigen Sie das PV-Modul.
2. Verwenden Sie ein Voltmeter, um die Spannung des PV-Moduls vor Ort zu messen. Wenn die gemessene Spannung offensichtlich weniger als 1/3 oder 2/3 der Nenn-Leerlaufspannung beträgt, wenden Sie sich an den Verkäufer oder Hersteller des PV-Moduls, um das PV-Modul durch ein neues des gleichen Modells zu ersetzen.
3. Wenn die Ausnahme weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Verkäufer oder Hersteller Ihrer PV-Module.

Abnormale Dämpfung des PV-Moduls

Wenn ein PV-Modul eine abnormale Dämpfung aufweist, sinkt seine Ausgangsleistung. Wie in der Abbildung gezeigt, ist die Ausgangsleistung des Moduls 3.1.9 deutlich geringer als die der anderen Module desselben PV-Strings.



Empfehlung:

1. Überprüfen Sie, ob das PV-Modul verschattet ist oder Fremdkörper vorhanden sind. Wenn dies der Fall ist, beseitigen Sie die Abschattung, entfernen Sie Fremdkörper oder reinigen Sie das PV-Modul.
2. Wenn keine Abschattung oder Fremdkörper vorhanden sind, überprüfen Sie das PV-Modul auf einen Bruch der Glasscheibe. Wenn die Glasscheibe zerbrochen ist, ersetzen Sie das PV-Modul durch ein neues Modul desselben Modells.
3. Wenn die Ausnahme weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Verkäufer oder Hersteller Ihrer PV-Module.

4.7 Diagnose auf PV-Modulebene

Die Diagnose auf PV-Modulebene erkennt potenzielle Fehler rechtzeitig im entsprechenden PV-String. Einzelheiten finden Sie in [FusionSolar Physical Layout User Guide](#).

- Identifizieren Sie fehlerhafte PV-Module auf dem FusionSolar SmartPVMS.
- Zeigen Sie den Diagnosebericht des PV-Moduls in der FusionSolar App an.

5 Technische Spezifikationen

5.1 MERC-600W-PA0 – Technische Spezifikationen

Wirkungsgrad

Artikel	MERC-600W-PA0
Maximaler Wirkungsgrad	99,5 %
Europäischer gewichteter Wirkungsgrad	99,0 %

Eingang

Artikel	MERC-600W-PA0
PV-Module Nennleistung	600 W
PV-Module Maximale Leistung	630 W
Maximale Eingangsspannung	80 V
MPPT-Spannungsbereich	10 – 80 V
Maximaler Kurzschlussstrom	16 A
Überspannungskategorie	II

Ausgang

Artikel	MERC-600W-PA0
Nennausgangsleistung	600 W
Ausgangsspannung	1 – 80 V
Maximaler Ausgangsstrom	16 A
Ausgangs-Bypass	Ja
Sichere Ausgangsspannung	Typischer Wert: 1 V

Allgemeine Spezifikationen

Artikel	MERC-600W-PA0
Maße (H x B x T)	73,8 mm x 145 mm x 27,2 mm
Nettogewicht	≤ 650 g
DC-Ein- und -Ausgangsklemmen	Staubli MC4
Betriebstemperatur ^a	-40 °C bis +85 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	0–100 % RF
Maximale Betriebshöhe	4000 m
IP-Schutzart	IP68
Installationsmodus	<ul style="list-style-type: none"> ● Installation der PV-Modulhalterung ● Installation des PV-Modul-Rahmens

6 FAQ

6.1 Wie kann ich einen fehlerhaften Optimierer durch Messung der Spannung identifizieren?

Verwenden Sie ein Multimeter, um die Spannung des PV-Strings zu messen, wenn die Sonneneinstrahlung ausreichend ist. Der Spannungspegel des Multimeters beeinflusst die Messgenauigkeit der Ausgangsspannung des PV-Strings. Wählen Sie die Mindestspannung, die den Anforderungen der Messung entspricht.

Ein normales Messergebnis muss den folgenden Anforderungen entsprechen: PV-String-Spannung = $V1 + V2 + \dots + VN \approx N \times 1 \text{ V}$. Wenn beispielsweise 16 Optimierer in einem PV-String vorhanden sind, beträgt die PV-Stringspannung etwa 16 V ($\pm 5\%$). Wenn das Ergebnis der Messung der PV-Stringspannung anormal ist, überprüfen Sie die Spannung jedes einzelnen Optimierers anhand der in der folgenden Abbildung dargestellten Messmethode.

Abbildung 6-1 Messung der Spannung eines Optimierers

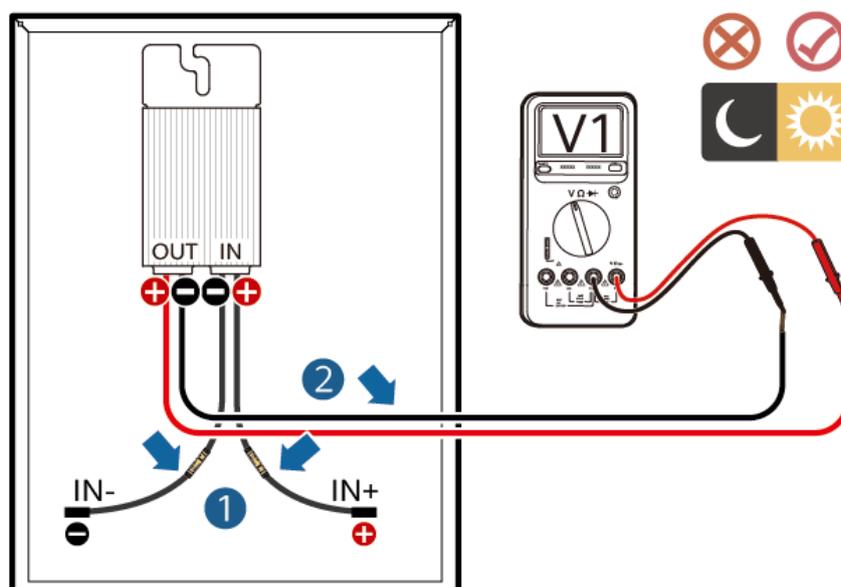


Tabelle 6-1

Spannung	Grund	Lösungsvorschlag
$0,95\text{ V} \leq V1 \leq 1,05\text{ V}$	Der Optimierer ist normal.	-
$V1 > 1,05\text{ V}$	Der Optimierer ist fehlerhaft.	Ersetzen Sie den Optimierer.
$V1 < 0,95\text{ V}$	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Sonneneinstrahlung ist gering. ● Die Eingangsstromkabel des Optimierers sind nicht verbunden. ● Die Optimiererkabel sind nicht richtig angeschlossen. ● Der Optimierer ist fehlerhaft. ● Das PV-Modul ist defekt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messen Sie die Spannung, wenn die Sonneneinstrahlung ausreichend ist. 2. Schließen Sie die Eingangsstromkabel des Optimierers an. 3. Verbinden Sie die Kabelanschlüsse des Optimierers richtig. Schließen Sie die Eingangsstromkabel des Optimierers an die Ausgangsstromkabel des PV-Moduls an. 4. Wenn die Spannung immer noch anormal ist, ersetzen Sie den Optimierer. 5. Messen Sie die Spannung des PV-Moduls. Wenn die Spannung anormal ist, ersetzen Sie das PV-Modul.
$V1 \approx -1\text{ V}$	Die Sonden sind umgekehrt verbunden.	Schließen Sie die positiven und negativen Sonden wieder richtig an.

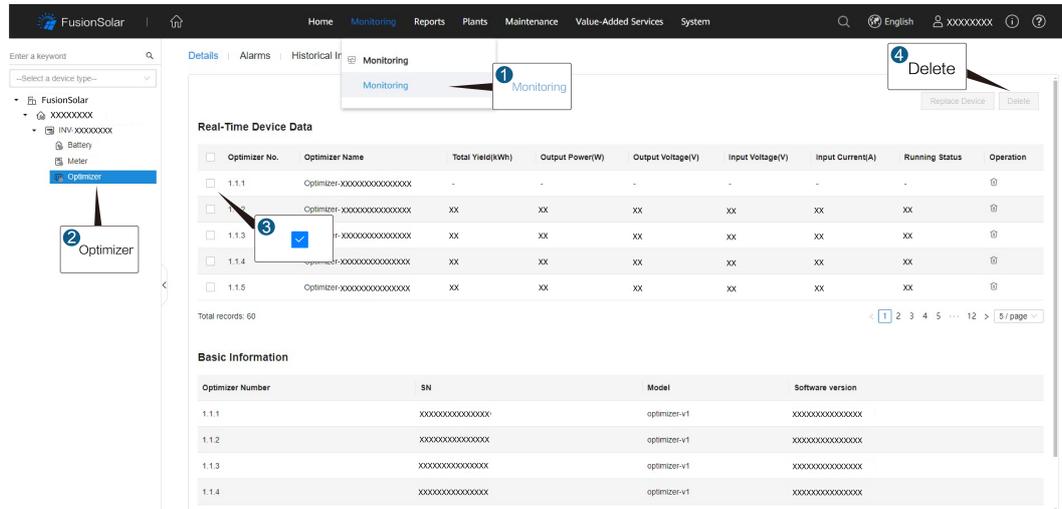
6.2 Wie lösche ich einen Optimierer und aktualisiere das physische Layout (auf dem FusionSolar SmartPVMS)?

Wenn Sie den Optimierer nicht gemäß [4.5.1 Szenario 1: Ersetzen eines Optimierers \(auf der FusionSolar-App\)](#), [4.5.2 Szenario 2: Ersetzen eines Optimierers \(auf dem Bildschirm „Inbetriebnahme des Geräts“\)](#) oder [4.5.3 Szenario 3: Ersetzen eines Optimierers \(auf dem FusionSolar SmartPVMS\)](#), ersetzen, sehen Sie möglicherweise, dass der alte Optimierer auf dem FusionSolar SmartPVMS offline ist. In diesem Fall können Sie die folgenden Schritte durchführen, um den alten Optimierer zu löschen:

Vorgehensweise

Schritt 1 Schalten Sie den Wechselrichter ein. Klicken Sie auf der Seite **Überwachung** des FusionSolar SmartPVMS im linken Bereich auf **Optimierer**, wählen Sie den zu ersetzenden Optimierer

aus, klicken Sie in der oberen rechten Ecke auf **Löschen** und löschen Sie den alten Optimierer nach Aufforderung.



Schritt 2 Nachdem Sie den alten Optimierer gelöscht haben, aktualisieren Sie das physische Layout. Das physische Layout muss für Optimierer konfiguriert werden. Wenn ein Optimierer defekt ist, kann er anhand des physischen Layouts schnell lokalisiert und ersetzt werden. Einzelheiten finden Sie im **FusionSolar Physical Layout User Guide**.

----Ende

6.3 Wie erhalte ich Kontaktinformationen?

Wenn Sie Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie uns.



<https://digitalpower.huawei.com>

Pfad: **Über uns > Kontaktieren Sie uns > Service Hotline**

Um einen schnelleren und besseren Service zu gewährleisten, bitten wir Sie um Ihre Mithilfe bei der Bereitstellung der folgenden Informationen:

- Modell
- Seriennummer (SN)
- Softwareversion
- Alarm-ID oder Name
- Kurze Beschreibung des Fehlersymptoms

 **ANMERKUNG**

Informationen zur Repräsentanz in Europa: Huawei Technologies Hungary Kft.

Adresse: HU-1133 Budapest, Váci út 116-118., 1. Gebäude, 6. Stock.

E-Mail: hungary.reception@huawei.com

A Akronyme und Abkürzungen

A

APP Anwendung (Application)

ASIC Anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis
(Application-specific integrated circuit)

D

DC Gleichstrom (Direct Current)

E

EMV Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic
Compatibility)

ESD Entladung statischer Elektrizität (Electrostatic Discharge)

G

GND Erdung (Ground)

I

ID Kennung

I

LSI Großintegration (Large-scale integration)

M

MPPT Nachführung des maximalen Leistungspunktes (Maximum
Power Point Tracking)

P

PV Photovoltaik (Photovoltaic)

S

SN Seriennummer (Serial Number)

W

WLAN drahtloses lokales Netzwerk (Wireless Local Area Network)