

SUN2000-(8KTL-20KTL)-M2
Руководство пользователя



Авторское право © Huawei Technologies Co., Ltd. 2021 г. Все права защищены.

Запрещается воспроизводить или передавать любые фрагменты данного документа в любой форме и любым способом без предварительного письменного согласия компании Huawei Technologies Co., Ltd.

Товарные знаки и разрешения



и другие товарные знаки Huawei являются товарными знаками компании Huawei Technologies Co., Ltd.

Все остальные товарные знаки и торговые наименования, упоминаемые в этом документе, являются собственностью соответствующих владельцев.

Примечание

Перечень приобретаемых продуктов, услуг и функций приводится в договоре, заключаемом между компанией Huawei и заказчиком. Продукты, услуги и функции, описываемые в настоящем документе, могут не входить в объем закупок или использования. Если иное не установлено условиями договора, все утверждения, сведения и рекомендации в настоящем документе приводятся на условиях «КАК ЕСТЬ», без явных или подразумеваемых гарантий, или заявлений.

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления. При подготовке документа были приложены все усилия для обеспечения достоверности информации, но все утверждения, сведения и рекомендации, приводимые в данном документе, не являются явно выраженной или подразумеваемой гарантией (истинности или достоверности).

Об этом документе

Назначение

В настоящем документе описываются продукты SUN2000-8KTL-M2, SUN2000-10KTL-M2, SUN2000-12KTL-M2, SUN2000-15KTL-M2, SUN2000-17KTL-M2 и SUN2000-20KTL-M2 (коротко – SUN2000) с точки зрения монтажа, электрических соединений, пусконаладки, технического обслуживания, а также поиска и устранения неисправностей. Внимательно прочитайте настоящий документ, изучите информацию по безопасности и ознакомьтесь с функциями и особенностями SUN2000 перед установкой и эксплуатацией.

ПРИМЕЧАНИЕ

Инверторы SUN2000-8KTL-M2 и SUN2000-10KTL-M2 доступны только в Австралии.

Целевая аудитория

Настоящий документ предназначен для следующих групп сотрудников:

- специалисты по монтажу;
- пользователи.

Условные обозначения

Ниже приведены символы, которые могут встретиться в документе, и их значения.

Символ	Описание
 ОПАСНОСТЬ	Указывает на опасность с высоким уровнем риска, которая приведет к смерти или серьезным травмам, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

Символ	Описание
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на опасность со средним уровнем риска, которая может привести к смерти или серьезным травмам, если не будут приняты меры по ее предотвращению.
 ВНИМАНИЕ	Указывает на опасность с низким уровнем риска, которая может привести к травмам легкой или средней степени тяжести, если не будут приняты меры по ее предотвращению.
УВЕДОМЛЕНИЕ	Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования, потере данных, ухудшению рабочих характеристик или непредвиденным результатам, если не будут приняты меры по ее предотвращению. Символ «УВЕДОМЛЕНИЕ» используется для указания рисков, не связанных с травмами.
 ПРИМЕЧАНИЕ	Дополняет важную информацию, представленную в основном тексте. Символ «ПРИМЕЧАНИЕ» используется для обозначения информации, не связанной с травмами, повреждением оборудования и ухудшением состояния окружающей среды.

История изменений

Изменения от редакции к редакции документа носят накопительный характер. Последний выпуск документа содержит все обновления, сделанные в предыдущих версиях.

Редакция 04 (21.01.2021)

Обновлен пункт [10.1 SUN2000 Технические характеристики](#).

Редакция 03 (10.12.2020)

- Обновлен пункт [7.1.1 Загрузка приложения FusionSolar](#).
- Обновлен пункт [7.1.3 Создание солнечной электростанции и пользователя](#).
- Обновлен пункт [7.1.4 \(Дополнительно\) Настройка физической схемы расположения интеллектуальных PV-оптимизаторов](#).

-
- Обновлен пункт [D Быстрый останов](#).

Редакция 02 (15.09.2020)

- Обновлен пункт [5.2 Подключение кабеля защитного заземления](#).
- Обновлен пункт [7.1.4 \(Дополнительно\) Настройка физической схемы расположения интеллектуальных PV-оптимизаторов](#).

Редакция 01 (02.07.2020)

Эта редакция использовалась для производственных испытаний.

Содержание

Об этом документе ii

1 Информация по технике безопасности

1

1.1 Общие правила техники безопасности

1

1.2 Требования к персоналу

3

1.3 Техника безопасности при работе с электрическими системами 4

1.4 Требования к среде в месте монтажа

5

1.5 Механическая безопасность

5

1.6 Пусконаладка

7

1.7 Техническое обслуживание и замена

7

2 Обзор

9

2.1 Общая информация об изделии

9

2.2 Внешний вид 13

2.3 Описание табличек 16

2.3.1 Таблички на корпусе

16

2.3.2 Заводская табличка изделия

18

2.4 Принцип действия 19

2.4.1 Принципиальная электрическая схема

19

2.4.2 Режимы работы 19

3 Хранение 22

4 Монтаж 23

5 Электрические подключения

37

5.1 Подготовка к монтажу
38

5.2 Подключение кабеля защитного заземления
42

5.3 Подключение выходного силового кабеля переменного тока
44

5.4 Подключение входного силового кабеля постоянного тока
48

5.5 (Дополнительно) Монтаж модема Smart Dongle
53

5.6 (Дополнительно) Подключение сигнального кабеля
55

5.6.1 Подключение кабеля связи RS485 (каскадирование инверторов)
57

5.6.2 Подключение кабеля связи RS485 (интеллектуальный датчик электроэнергии)
58

5.6.3 Подключение сигнального кабеля быстрого останова
61

5.6.4 Подключение сигнального кабеля управления со стороны энергосистемы
63

6 Пусконаладка 65

6.1 Проверка перед включением питания
65

6.2 Включение системы 66

7 Человеко-машинный интерфейс

74

7.1 Запуск приложения 74

7.1.1 Загрузка приложения FusionSolar 74

7.1.2 (Дополнительно) Регистрация учетной записи специалиста по монтажу
74

7.1.3 Создание солнечной электростанции и пользователя 76

7.1.4 (Дополнительно) Настройка физической схемы расположения интеллектуальных PV-оптимизаторов
77

7.1.5 Обнаружение размыкания оптимизатора
80

7.2 Настройки параметров
80

7.2.1 Управление энергией
81

7.2.2 AFCI

10.2 Технические характеристики оптимизатора	115
A Электросетевой стандарт	119
B Пусконаладка устройства	123
C Сброс пароля	126
D Быстрый останов	129
E Обнаружение дефектов сопротивления изоляции	130
F Сокращения и аббревиатуры	135

1 Информация по технике безопасности

1.1 Общие правила техники безопасности

Заявление

Перед установкой, эксплуатацией и обслуживанием оборудования необходимо ознакомиться с настоящим документом и выполнить все указания по технике безопасности, приведенные на оборудовании и в настоящем документе.

Сообщения «ВНИМАНИЕ», «ОСТОРОЖНО», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и «ОПАСНО» в настоящем документе не охватывают все инструкции по технике безопасности. Они лишь дополняют указания по технике безопасности. Компания Huawei не несет ответственности за любые последствия, вызванные нарушением общих требований безопасности или стандартов безопасности проектирования, производства и использования оборудования.

Оборудование должно использоваться в условиях, соответствующих его проектным характеристикам. В противном случае оборудование может выйти из строя. При этом гарантия не покрывает возникшую неисправность оборудования, повреждение компонентов, травмы персонала или материальный ущерб.

Следует соблюдать региональные нормы и правила при установке, эксплуатации или техническом обслуживании оборудования. Инструкции по технике безопасности в настоящем документе являются лишь дополнением к региональным законам и правилам.

Компания Huawei не несет ответственности за последствия, возникающие при следующих обстоятельствах:

- при эксплуатации в условиях, не соответствующих указанным в настоящем документе;

- при установке или использовании в условиях, не указанных в соответствующих международных или национальных стандартах;
- несанкционированные модификации продукта или программного кода или удаление продукта;
- при несоблюдении инструкций по эксплуатации и мер безопасности, указанных на оборудовании и в настоящем документе;
- при повреждении оборудования в результате действия форс-мажорных обстоятельств, например, землетрясения, пожара и шторма;
- при ущербе, причиненном заказчиком при транспортировке;
- при условиях хранения, не соответствующих требованиям, указанным в настоящем документе.

Общие требования

 **ОПАСНОСТЬ**

Не допускается работать при включенном питании во время монтажа.

- Не устанавливать, не использовать и не эксплуатировать оборудование и кабели, предназначенные для установки вне помещений, (включая перемещение оборудования, работу оборудования и кабелей, вставку разъемов или извлечение разъемов из сигнальных портов, подключенных к наружным объектам, работу на высоте и выполнение наружной установки) в суровых погодных условиях, таких как разряды молний, дождь, снег и ветер 6-го уровня скорости или более сильный.
- После установки оборудования убрать от него неиспользуемые упаковочные материалы, такие как картонные коробки, пенопласт, пластмасса и кабельные стяжки.
- При пожаре следует немедленно покинуть здание или зону с оборудованием и включить пожарную сигнализацию или позвонить в службу экстренной помощи. Входить в горящее здание строго запрещено.
- Не допускать образования царапин и повреждений наклеек с предупреждениями на оборудовании и не закрывать их другими предметами.
- При установке оборудования затягивайте винты с помощью инструментов.
- Необходимо понимать устройство и функционирование PV-системы, присоединенной к энергосистеме, и знать соответствующие местные стандарты.
- Царапины на краске, возникшие при транспортировке или установке оборудования, необходимо своевременно устранять. Оборудование с царапинами нельзя подвергать длительному воздействию внешней среды вне помещений.

-
- Не открывать панель управления оборудованием.

Безопасность персонала

- Если существует вероятность получения травмы или повреждения оборудования, немедленно прекратите работу, сообщите о случившемся руководителю и примите возможные меры защиты.
- Инструменты должны использоваться надлежащим образом, чтобы избежать травмирования людей или повреждения оборудования.
- Не прикасаться к оборудованию под напряжением, поскольку корпус оборудования нагревается до высокой температуры.

1.2 Требования к персоналу

- Персонал, который будет устанавливать или обслуживать оборудование компании Huawei, должен пройти всестороннее обучение, понимать необходимые меры предосторожности и быть способен правильно выполнять все операции.
- К установке, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования допускаются только квалифицированные специалисты или обученный персонал.
- Снимать защитные приспособления и осматривать оборудование могут только квалифицированные специалисты.
- Работники, эксплуатирующие данное оборудование, включая операторов, обученный персонал и специалистов, должны получить региональную государственную аттестацию для проведения специальных работ, таких как работа с высоким напряжением, работа на высоте и работа со специальным оборудованием.
- Заменять оборудование или компоненты (включая программное обеспечение) могут только квалифицированные специалисты или уполномоченный персонал.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Специалисты: персонал, специально обученный или имеющий опыт работы с оборудованием, обладающий знанием источников и степени различных потенциальных факторов риска при установке, эксплуатации и техническом обслуживании оборудования.
- Обученный персонал: персонал, прошедший техническую подготовку, имеющий необходимый опыт работы, осознающий потенциальную угрозу своей безопасности при определенных видах работ и способный принимать меры защиты для снижения рисков для себя и других людей.
- Операторы: эксплуатационный персонал, контактирующий с оборудованием, помимо обученного персонала и специалистов.

1.3 Техника безопасности при работе с электрическими системами

Заземление

- При установке оборудования, требующего заземления, сначала устанавливается кабель заземления, а при снятии оборудования кабель заземления отключается последним.
- Не допускать повреждения заземляющего проводника.
- Не допускается эксплуатировать оборудование при отсутствии правильно установленного заземляющего провода.
- Обеспечить постоянное подключение оборудования к защитному заземлению. Перед эксплуатацией оборудования проверьте его электрические подключения и убедитесь в надежности заземления.

Общие требования

 **ОПАСНОСТЬ**

Перед подключением кабелей проверить, что оборудование не повреждено. В противном случае возможно поражение электрическим током или возгорание.

-
- Все электрические соединения должны соответствовать региональным электротехническим стандартам.
 - Прежде чем использовать оборудование в режиме присоединения к энергосистеме, необходимо получить разрешение от региональной электросетевой компании.
 - Подготовленные кабели должны соответствовать региональным нормативным требованиям.
 - При работе под высоким напряжением следует использовать специальный инструмент с изолированными ручками.

Питание переменного и постоянного тока

 **ОПАСНОСТЬ**

Не подключайте и не отключайте силовые кабели под напряжением. Кратковременный контакт между жилой силового кабеля и проводником приведет к возникновению электрической дуги или искр, что может спровоцировать пожар или травмы персонала.

-
- Перед выполнением электрических подключений выключите разъединитель на устройстве, расположенном до этих подключений, чтобы отключить подачу питания? если люди могут контактировать с компонентами под напряжением.
 - Перед подключением силового кабеля проверить правильность его маркировки.
 - Отключить все входы перед эксплуатацией оборудования, имеющего несколько входов.

Прокладка кабелей

- При прокладке кабелей расстояние между кабелями и тепловыделяющими компонентами или зонами должно составлять не менее 30 мм. Это необходимо для защиты изоляционного слоя кабелей от повреждения.
- Скрепить кабели одного типа вместе. При прокладке кабелей разных типов они должны находиться на расстоянии не менее 30 мм друг от друга.
- Кабели, используемые на PV-электростанции, присоединенной к энергосистеме, должны быть правильно подключены, изолированы и соответствовать техническим требованиям.

1.4 Требования к среде в месте монтажа

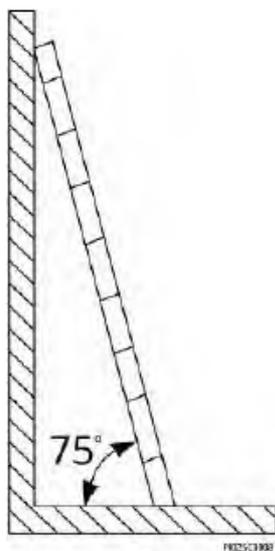
- Убедитесь, что оборудование установлено в хорошо проветриваемом помещении.
- Для предотвращения возгорания из-за высокой температуры вентиляционные отверстия или система отвода тепла не должны быть заблокированы во время работы оборудования.
- Не подвергайте оборудование воздействию легковоспламеняющихся или взрывоопасных газов или дыма. Любые виды работ с оборудованием в таких условиях запрещены.

1.5 Механическая безопасность

Использование лестниц

- В случае необходимости выполнения работ под напряжением на высоте следует использовать деревянные или стекловолоконные лестницы.
- При использовании лестницы-стремянки тяговые тросы должны быть надежно закреплены, а лестница должна стоять устойчиво.

-
- Перед использованием лестницы ее следует осмотреть на предмет целостности и проверить допустимую нагрузку. Не превышать допустимую нагрузку.
 - Более широкий конец лестницы должен находиться внизу. Также внизу должны быть приняты защитные меры для предотвращения скольжения лестницы.
 - Проверить, что лестница установлена надежно. Рекомендуемый угол наклона лестницы по отношению к полу составляет 75 градусов, как показано на рисунке. Для измерения угла можно использовать линейку с транспортиром.



- Для снижения рисков и обеспечения безопасности при подъеме по лестнице необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:
 - Сохранять равновесие тела.
 - Не подниматься выше четвертой сверху перекладины.
 - Следить за тем, чтобы центр тяжести тела не смещался за пределы ножек лестницы.

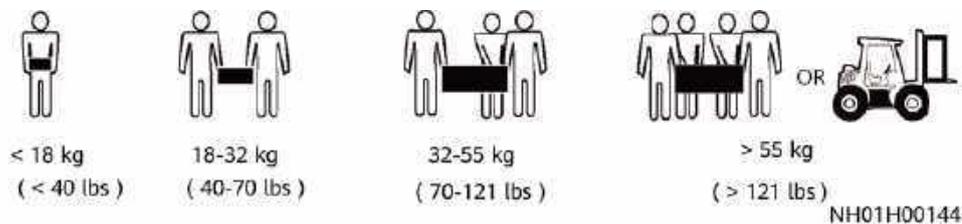
Сверление отверстий

При сверлении отверстий в стене или полу необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- При сверлении отверстий следует использовать очки и защитные перчатки.
- При сверлении отверстий оборудование должно быть защищено от попадания стружки. После сверления убрать всю стружку, скопившуюся внутри или снаружи оборудования.

Перемещение тяжелых предметов

- Во избежание травм при перемещении тяжелых предметов следует соблюдать осторожность.



- Во избежание травм при перемещении оборудования вручную, необходимо использовать защитные перчатки.

1.6 Пусконаладка

При первом включении оборудования проверить правильность настройки параметров, выполненной профессиональным персоналом. Неверные настройки могут привести к несоответствию региональным сертификационным требованиям и нарушить нормальное функционирование оборудования.

1.7 Техническое обслуживание и замена

ОПАСНОСТЬ

Высокое напряжение, создаваемое оборудованием во время работы, может стать причиной поражения электрическим током, что может привести к смерти, серьезной травме или сильному повреждению имущества. Перед проведением технического обслуживания отключить питание оборудования и строго соблюдать меры предосторожности, приведенные в настоящем документе и соответствующей документации.

- Обслуживание оборудования должно производиться после достаточного ознакомления с настоящим документом и с использованием надлежащих инструментов и испытательного оборудования.
- Перед обслуживанием оборудования его необходимо обесточить и выполнить указания на табличке с информацией о времени разряда, чтобы убедиться, что оборудование обесточено.
- Установить временные предупреждающие знаки или ограждения для предотвращения несанкционированного доступа к месту технического обслуживания.
- Если оборудование неисправно, следует обратиться к своему дилеру.

-
- Включение оборудования возможно только после устранения всех неисправностей. Невыполнение этого требования может привести к неисправности или повреждению оборудования.

2 Обзор

2.1 Общая информация об изделии

Функция

SUN2000 – это присоединяемый к энергосистеме трехфазный инвертор для фотоэлектрической цепи, который преобразует энергию постоянного тока, вырабатываемую фотоэлектрическими цепями, в энергию переменного тока и подает ее в энергосистему.

Модели

В данном документе описаны следующие модели изделия:

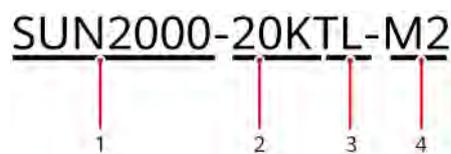
- SUN2000-8KTL-M2
- SUN2000-10KTL-M2
- SUN2000-12KTL-M2
- SUN2000-15KTL-M2
- SUN2000-17KTL-M2
- SUN2000-20KTL-M2

ПРИМЕЧАНИЕ

Инверторы SUN2000-8KTL-M2 и SUN2000-10KTL-M2 доступны только в Австралии.

Рис. 2-1 Описание модели (SUN2000-20KTL-M2 используется для примера)

SUN2000-20KTL-M2



1 2 3 4

Табл. 2-1 Описание модели

Значок	Значение	Описание
1	Изделие	SUN2000: присоединяемый к энергосистеме трехфазный инвертор фотоэлектрических цепей.
2	Уровень мощности	<ul style="list-style-type: none"> • 8K: номинальная мощность составляет 8 кВт. • 10K: номинальная мощность составляет 10 кВт. • 12K: номинальная мощность составляет 12 кВт. • 15K: номинальная мощность составляет 15 кВт. • 17K: номинальная мощность составляет 17 кВт. • 20K: номинальная мощность составляет 20 кВт.
3	Топология	TL: бестрансформаторный
4	Код изделия	M2: серия изделий с входным напряжением 1080 В постоянного тока

Сетевая функция

SUN2000 используется для присоединенных к энергосистеме фотоэлектрических систем на крышах жилых домов и небольших наземных электростанций. Обычно подключенная к сети система состоит из комплекта солнечных батарей, инвертора SUN2000, переключателя цепи переменного тока и распределительного блока переменного тока (ACDU).

Рис. 2-2 Сетевая функция: вариант с одним инвертором (дополнительно в пунктирных прямоугольниках)

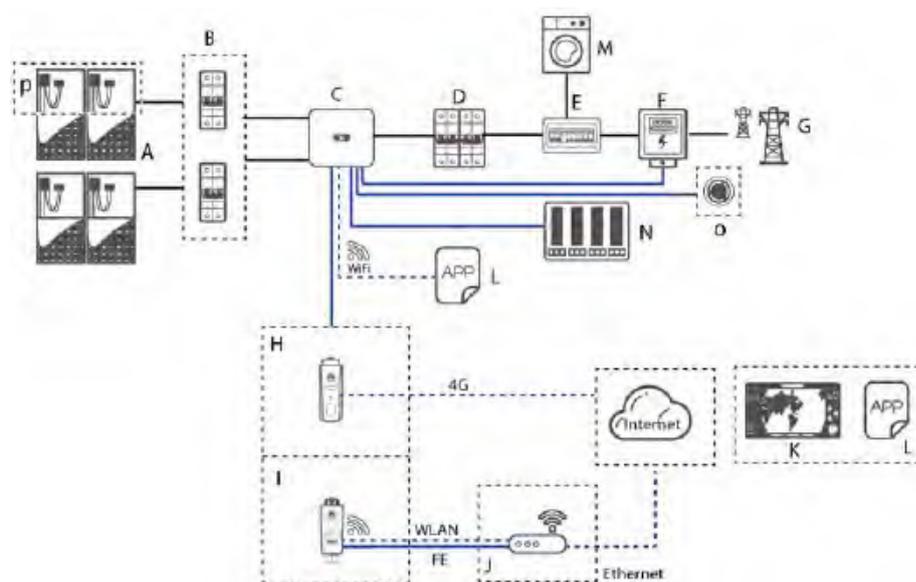
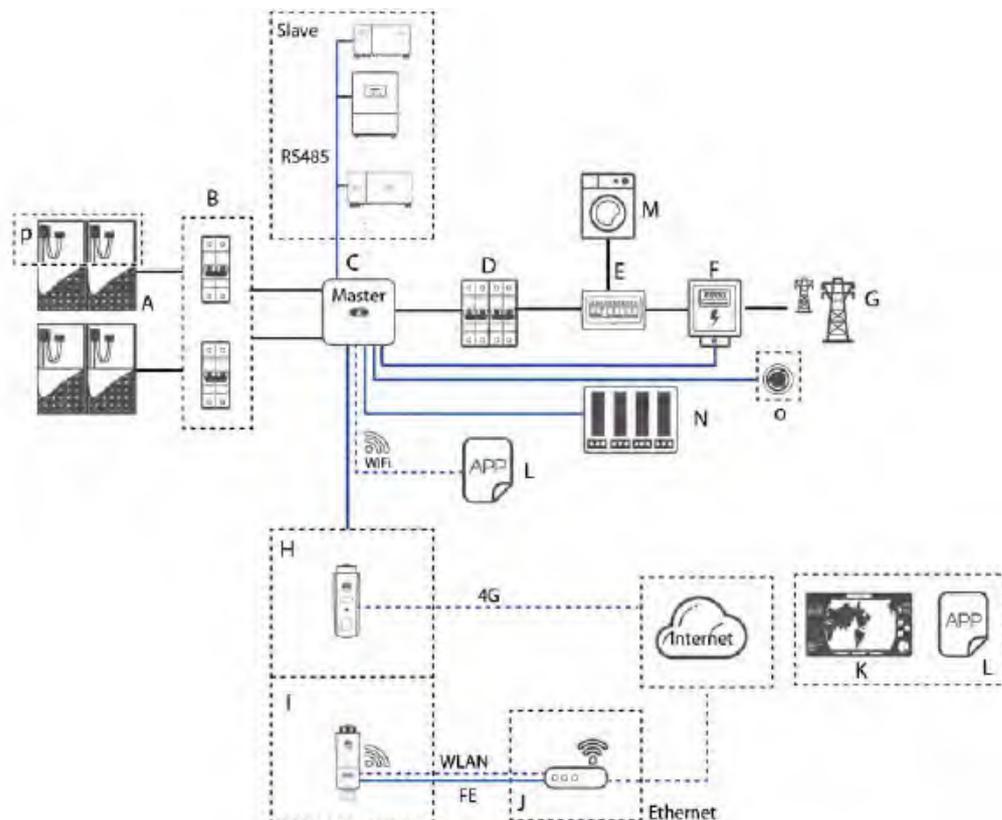


Рис. 2-3 Сетевая функция: вариант каскадного подключения инвертора (дополнительно в пунктирных прямоугольниках)



ПРИМЕЧАНИЕ

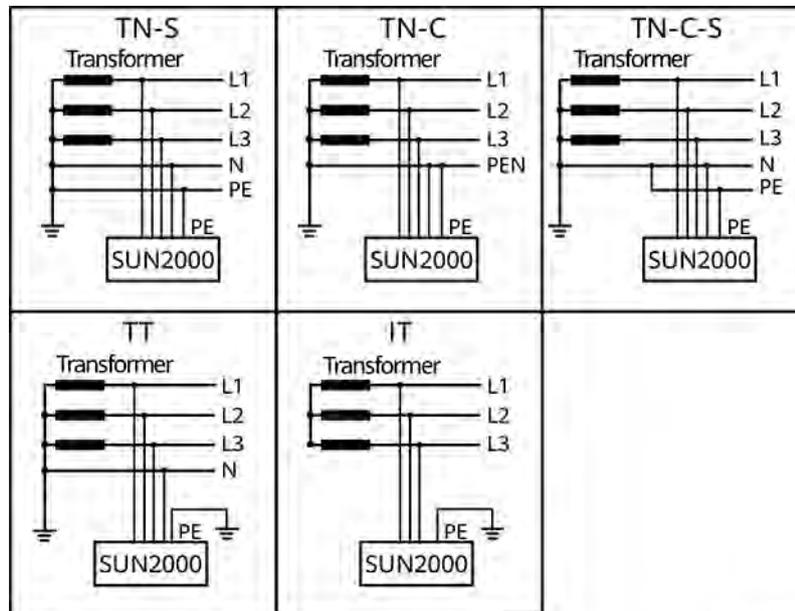
- – силовой кабель, — — — – сигнальный кабель, – беспроводная связь.
- Если инвертор подключен к приложению FusionSolar через встроенную сеть Wi-Fi, можно выполнить только локальную пусконаладку.
- При каскадном сетевом подключении по протоколу RS485 главными инверторами выступают модели SUN2000-(3KTL-20KTL)-M2 и SUN2000-(3KTL-20KTL)-M0, а подчиненными инверторами – модели SUN2000-(3KTL-20KTL)-M2, SUN2000-(3KTL-20KTL)-M0, SUN2000-50KTL/60KTL/65KTL-M0, SUN2000-29.9KTL/36KTL или SUN2000-33KTL-A.

(A) Комплект солнечных батарей	(B) Переключатель цепи постоянного тока	(C) SUN2000
(D) Переключатель цепи переменного тока	(E) Распределительный блок переменного тока	(F) Интеллектуальный датчик электроэнергии
(G) Энергосистема	(H) Модем 4G Smart Dongle	(I) Модем WLAN FE Smart Dongle
(J) Роутер	(K) Система управления FusionSolar	(L) FusionSolar APP
(M) Нагрузка	(N) Устройство управления нагрузкой с помощью пульсирующих сигналов	(O) Выключатель быстрого останова
(P) Оптимизатор мощности солнечных батарей		

Поддерживаемые энергосистемы

SUN2000 поддерживает следующие типы энергосистем: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT и IT.

Рис. 2-4 Поддерживаемые энергосистемы



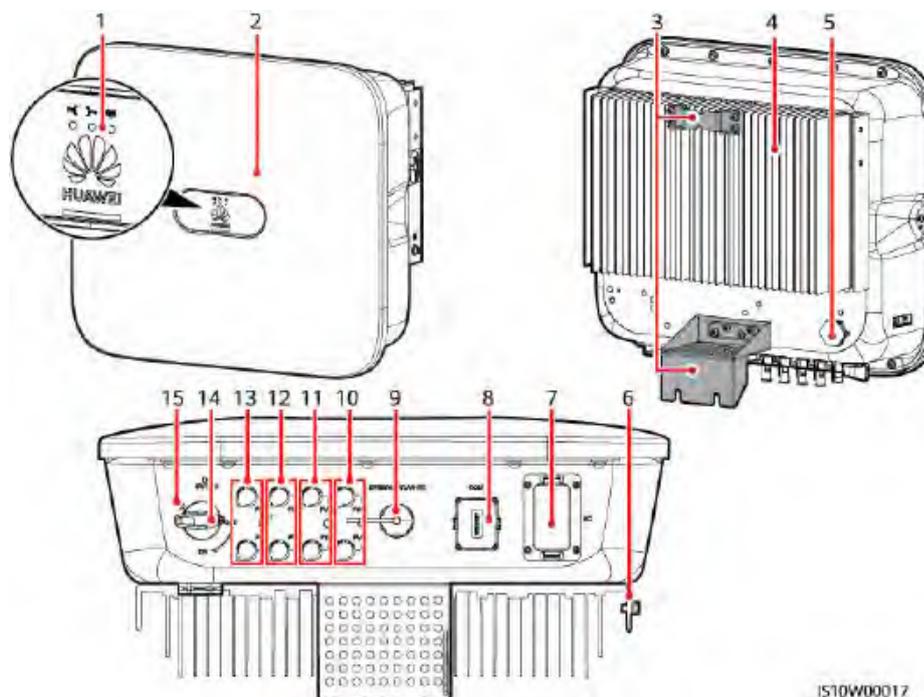
ISO1510001

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- При использовании в электросети TT напряжение между нейтралью и землей должно быть менее 30 В.
- В электросети IT необходимо установить **параметры изоляции для незаземленного входа с трансформатором.**

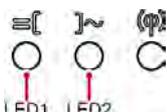
2.2 Внешний вид

Рис. 2-5 Внешний вид

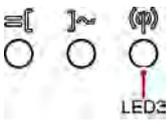


- | | |
|--|--|
| (1) Светодиодный индикатор | (2) Передняя панель |
| (3) Монтажная панель | (4) Теплоотвод |
| (5) Вентиляционный клапан | (6) Винт заземления |
| (7) Выходной порт переменного тока (AC) | (8) Порт связи (COM) |
| (9) Порт для модема Smart Dongle (GPRS/4G/WLAN-FE) | (10) Входные клеммы постоянного тока (PV4+/PV4-) |
| (11) Входные клеммы постоянного тока (PV3+/PV3-) | (12) Входные клеммы постоянного тока (PV2+/PV2-) |
| (13) Входные клеммы постоянного тока (PV1+/PV1-) | (14) Переключатель цепи постоянного тока |
| (15) Отверстие под винт для переключателя цепи постоянного тока (только для Австралии) | |

Табл. 2-2 Описание светодиодных индикаторов

Категория	Состояние		Значение
Индикация работы 	LED1	LED2	Н/П
	Горит зеленым цветом	Горит зеленым цветом	SUN2000 работает в режиме привязки к сети.
	Мигает зеленым цветом через	Не горит	Цепь постоянного

Категория	Состояние		Значение
	длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)		тока включена, а переменного — выключена.
	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Цепи постоянного и переменного тока включены, но SUN2000 не подает энергию в энергосистему.
	Не горит	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Цепь постоянного тока выключена, а переменного тока включена.
	Не горит	Не горит	Цепи как постоянного, так и переменного тока выключены.
	Мигание красным цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)	Н/П	Имеется аварийный сигнал состояния сети постоянного тока, например, сигнал, указывающий на высокое входное напряжение комплекта солнечных батарей, обратную полярность комплекта солнечных батарей или

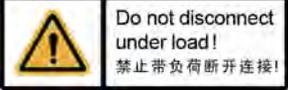
	Состояние		Значение
			низкое сопротивление изоляции.
	Н/П	Мигание красным цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)	Имеется аварийный сигнал состояния сети переменного тока, например, сигнал, указывающий на пониженное напряжение сети, перенапряжение сети, повышенную или пониженную частоту сети.
	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Неисправность
<p>Индикация связи</p> 	LED3		Н/П
		Мигает зеленым цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)	Идет обмен данными. (При подключении мобильного телефона к SUN2000 индикатор сначала показывает, что телефон подключен к SUN2000): мигает зеленым цветом с большими интервалами.)
		Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Мобильный телефон подключен к SUN2000.

Категория	Состояние			Значение
	Не горит			Нет коммуникации.
Индикация замены устройства	LED1	LED2	LED3	Н/П
	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Аппаратное обеспечение SUN2000 неисправно. SUN2000 необходимо заменить.

2.3 Описание табличек

2.3.1 Таблички на корпусе

Символ	Наименование	Значение
	Задержка разряда	После отключения питания SUN2000 присутствует остаточное напряжение. Для разряда SUN2000 до безопасного напряжения требуется 5 минут.
	Предупреждение об ожогах	Не прикасайтесь к работающему SUN2000, так как его корпус сильно нагревается.
	Предупреждение о возможности поражения электрическим током	<ul style="list-style-type: none"> После включения питания SUN2000 присутствует высокое напряжение. К выполнению работ на инверторе SUN2000 допускаются

Символ	Наименование	Значение
		<p>только специально обученные квалифицированные электрики.</p> <ul style="list-style-type: none"> После включения питания SUN2000 присутствует высокий ток утечки на доступную часть. Перед включением SUN2000 убедитесь, что устройство заземлено.
	Смотри документацию	Напоминает операторам о необходимости ознакомиться с документацией, поставляемой вместе с SUN2000.
	Заземление	Указывает положение для подключения кабеля защитного заземления (PE).
	Эксплуатационное предупреждение	Не отсоединяйте входной разъем постоянного тока или выходной разъем переменного тока во время работы SUN2000.
	Табличка с серийным номером (SN) SUN2000	Указывается серийный номер SUN2000.
	Табличка с MAC-адресом SUN2000	Указывается MAC-адрес.

Символ	Наименование	Значение
	Табличка с QR-кодом для подключения SUN2000 к сети WiFi	Отсканируйте QR-код для подключения к сети Huawei SUN2000.

2.3.2 Заводская табличка изделия

Рис. 2-6 Заводская табличка (SUN2000-20KTL-M2 для примера)



- | | |
|--|---|
| (1) Товарный знак и модель изделия | (2) Важные технические характеристики |
| (3) Символы соответствия нормативным требованиям | (4) Наименование компании и страна производства |

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

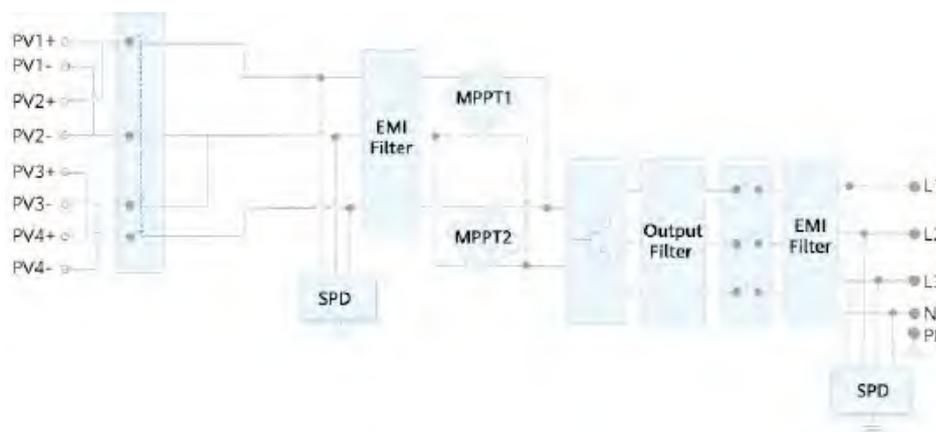
Рисунок заводской таблички приведен только для справки.

2.4 Принцип действия

2.4.1 Принципиальная электрическая схема

К SUN2000 подключаются четыре комплекта солнечных батарей, а их точки максимальной мощности отслеживаются двумя схемами отслеживания точки максимальной мощности (MPPT). SUN2000 через инверторную цепь преобразует энергию постоянного тока в однофазную энергию переменного тока. Защита от перенапряжений поддерживается как на стороне постоянного, так и на стороне переменного тока.

Рис. 2-7 Концептуальная электрическая схема SUN2000



2.4.2 Режимы работы

SUN2000 может работать в режиме ожидания, рабочем режиме или режиме останова.

Рис. 2-8 Режимы работы

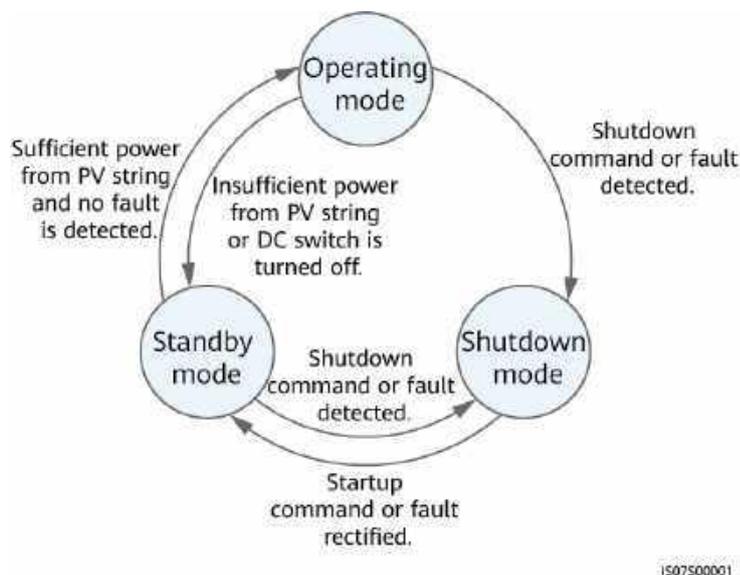


Табл. 2-3 Описание режимов работы

Режим работы	Описание
Режим ожидания	<p>SUN2000 переходит в режим ожидания, когда внешняя среда не соответствует эксплуатационным требованиям. В режиме ожидания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SUN2000 непрерывно выполняет проверку состояния и переходит в рабочий режим после выполнения эксплуатационных требований. • SUN2000 переходит в режим останова после обнаружения команды останова или неисправности после пуска.
Рабочий режим	<p>В рабочем режиме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SUN2000 преобразует постоянный ток от комплектов солнечных батарей в переменный и подает его в энергосистему. • SUN2000 отслеживает точку максимальной мощности, чтобы максимально увеличить выходную мощность комплекта солнечных батарей. • Если SUN2000 обнаруживает неисправность или команду останова, он переходит в режим останова. • SUN2000 переходит в режим останова после определения, что выходная мощность комплекта солнечных батарей не подходит для подключения к энергосистеме для выработки электроэнергии.

Режим работы	Описание
Режим останова	<ul style="list-style-type: none">• В режиме ожидания или рабочем режиме SUN2000 переходит в режим останова после обнаружения неисправности или получения команды останова.• В режиме останова SUN2000 переходит в режим ожидания после обнаружения команды пуска или после устранения неисправности.

3 Хранение

Если SUN2000 не будет введен в эксплуатацию сразу, необходимо соблюдать следующие требования:

- Не распаковывать устройство SUN2000.
- Поддерживать температуру хранения от -40 °C до +70 °C и относительную влажность воздуха от 5 % до 95 % (без конденсации).
- Инвертор SUN2000 должен храниться в чистом и сухом месте и быть защищен от пыли и коррозии в результате действия водяного пара.
- Ставить друг на друга можно максимум шесть инверторов SUN2000. Во избежание получения травм или повреждения устройства ставить инверторы SUN2000 друг на друга необходимо с осторожностью, исключая возможность их падения.
- Во время хранения необходимо проводить периодические проверки инвертора. При необходимости замените упаковочные материалы.
- Если инвертор SUN2000 хранился длительное время, перед вводом в эксплуатацию квалифицированный персонал должен провести проверки и испытания инвертора.

4 Монтаж

4.1 Проверка перед монтажом

Внешние упаковочные материалы

Перед распаковкой проверьте внешние упаковочные материалы на наличие повреждений, таких как отверстия и трещины, а также сверьте модель инвертора. Если обнаружены какие-либо повреждения или модель инвертора не соответствует заявленной, не распаковывайте упаковку и в кратчайшие возможные сроки свяжитесь с поставщиком.

 **ПРИМЕЧАНИЕ**

Упаковочные материалы рекомендуется снять за 24 часа до монтажа инвертора.

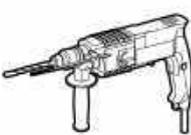
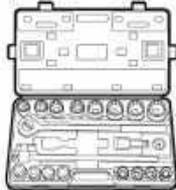
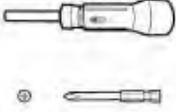
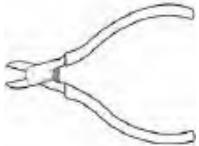
Содержание упаковочного места

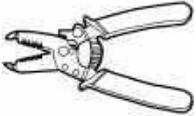
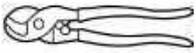
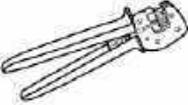
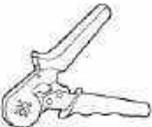
После распаковки инвертора проверьте целостность и комплектность содержимого. Если обнаружены повреждения или отсутствует какой-либо компонент, свяжитесь с поставщиком.

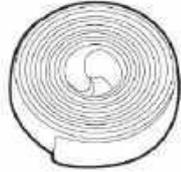
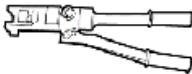
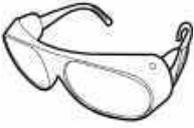
 **ПРИМЕЧАНИЕ**

Подробная информация о количестве содержимого приведена в *Упаковочном листе*, находящемся в упаковочном ящике.

4.2 Инструменты

	Инструмент			
Инструменты для установки				

Тип	Инструмент			
	Ударная дрель Сверло: диам. 8 мм и 6 мм	Набор торцевых ключей	Динамометрическ ая отвертка Крестообразная головка: МЗ	Бокорезы
	 Клещи для зачистки кабеля	 Ключ для демонтажа Модель: рожковый гаечный ключ PV-MS-HZ; производитель: Staubli	 Резиновый молоток	 Универсальный нож
	 Кабельный резак	 Обжимной инструмент Модель: PV-CZM-22100; производитель: Staubli	 Мультиметр Диапазон измерения постоянного напряжения ≥1100 В постоянного тока	 Пылесос
	 Маркер	 Измерительная лента	 Пузырьковый или цифровой уровень	 Обжимной инструмент для концевых зажимов

Тип	Инструмент			
	 Термоусаживающиеся трубки	 Термофен	 Кабельная стяжка	 Гидравлические клещи
СИЗ	 Защитные перчатки	 Защитные очки	 Противопылевой респиратор	 Защитные ботинки

4.3 Определение места монтажа

4.3.1 Требования к состоянию окружающей среды

Основные требования

- SUN2000 имеет класс защиты IP65 и может устанавливаться как в помещении, так и вне помещения.
- Не устанавливайте SUN2000 в местах, где существует риск касания с его корпусом и теплоотводами, поскольку во время работы эти детали сильно нагреваются.
- Не устанавливайте SUN2000 в местах с легковоспламеняющимися или взрывоопасными материалами.
- Не устанавливайте SUN2000 в местах, доступных для детей.
- Не устанавливайте SUN2000 на открытом воздухе на участках солевого воздействия, так как в таких условиях он подвергается коррозии и может стать причиной пожара. Участок солевого воздействия — это зона, находящаяся в пределах 500 метров от побережья или подверженная воздействию морского бриза. Зоны, подверженные воздействию морского бриза, зависят от погодных условий (например, тайфун и сезонный ветер) или рельефа местности (например, насыпи и холмы).
- Для обеспечения отвода тепла инвертор SUN2000 следует устанавливать в хорошо проветриваемом помещении.

- Рекомендация: устанавливайте инвертор SUN2000 в защищенном месте или под навесом.

Требования к монтажной конструкции

- Монтажная конструкция, на которой установлен SUN2000, должна быть огнестойкой.
- Не устанавливайте SUN2000 на легковоспламеняющиеся строительные материалы.
- Инвертор SUN2000 имеет большую массу. Убедитесь, что поверхность для монтажа достаточно твердая и способна выдержать весовую нагрузку.
- В жилых помещениях не устанавливайте SUN2000 на гипсокартонных стенах или стенах из аналогичных материалов, имеющих слабые звукоизоляционные характеристики, поскольку SUN2000 генерирует ощутимый шум.

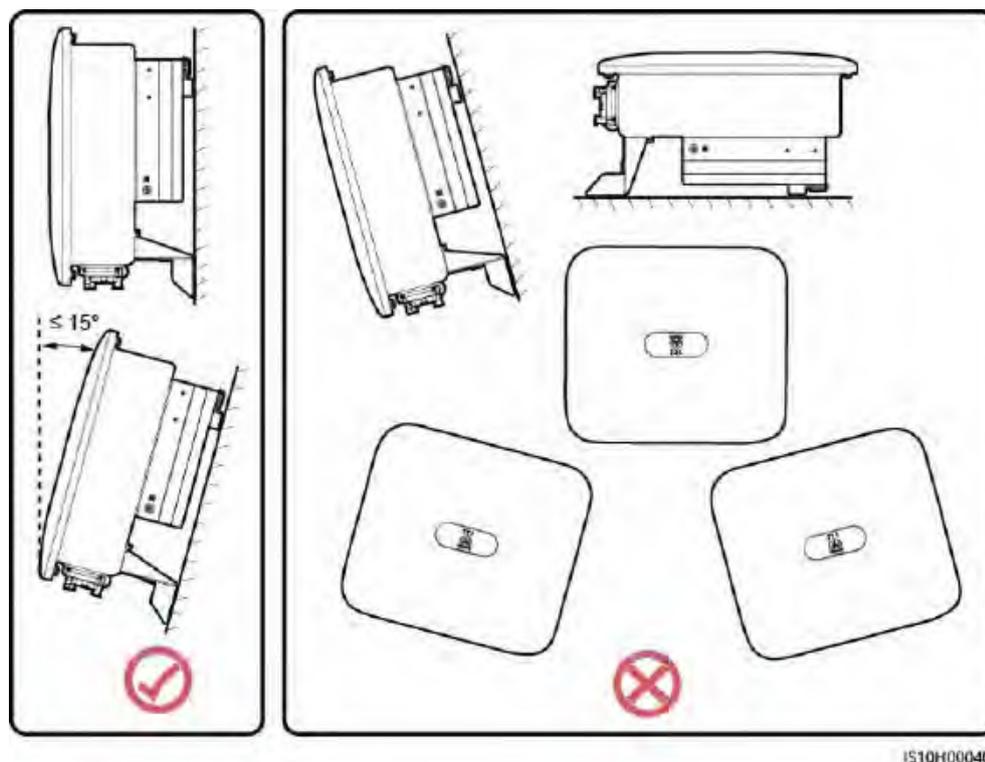
4.3.2 Требования к пространству

Требования к монтажу под углом

Инвертор SUN2000 может крепиться к стене или к опоре. Требования к монтажу под углом следующие:

- Для облегчения отвода тепла SUN2000 должен быть установлен вертикально или с наклоном назад на не более чем 15 градусов.
- Не устанавливайте инвертор SUN2000 с наклоном вперед, чрезмерным наклоном назад, вбок, в горизонтальном или перевернутом положении.

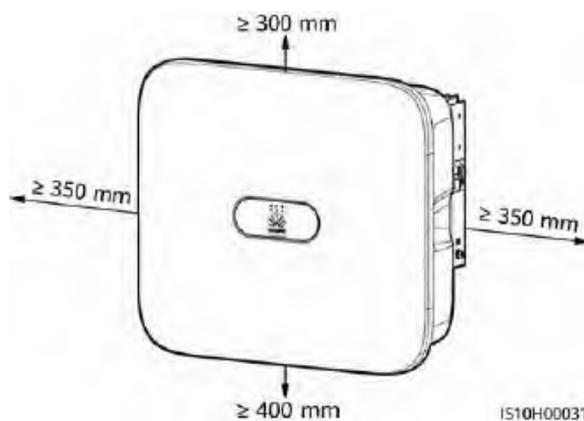
Рис. 4-1 Монтаж под наклоном



Требования к пространству для монтажа

- Обеспечьте достаточно свободного места вокруг инвертора SUN2000, чтобы создать необходимое пространство для монтажа устройства и отвода тепла.

Рис. 4-2 Требования к пространству для монтажа



- При монтаже нескольких инверторов SUN2000 устанавливайте их в горизонтальном положении, если имеется достаточно пространства, и в форме треугольника, если места недостаточно. Устанавливать друг на друга не рекомендуется.

Рис. 4-3 Горизонтальная установка (рекомендуется)

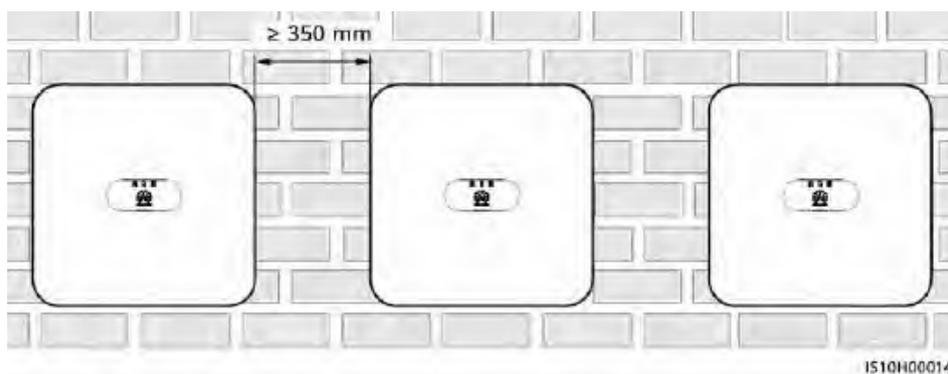


Рис. 4-4 Установка в шахматном порядке (рекомендуется)

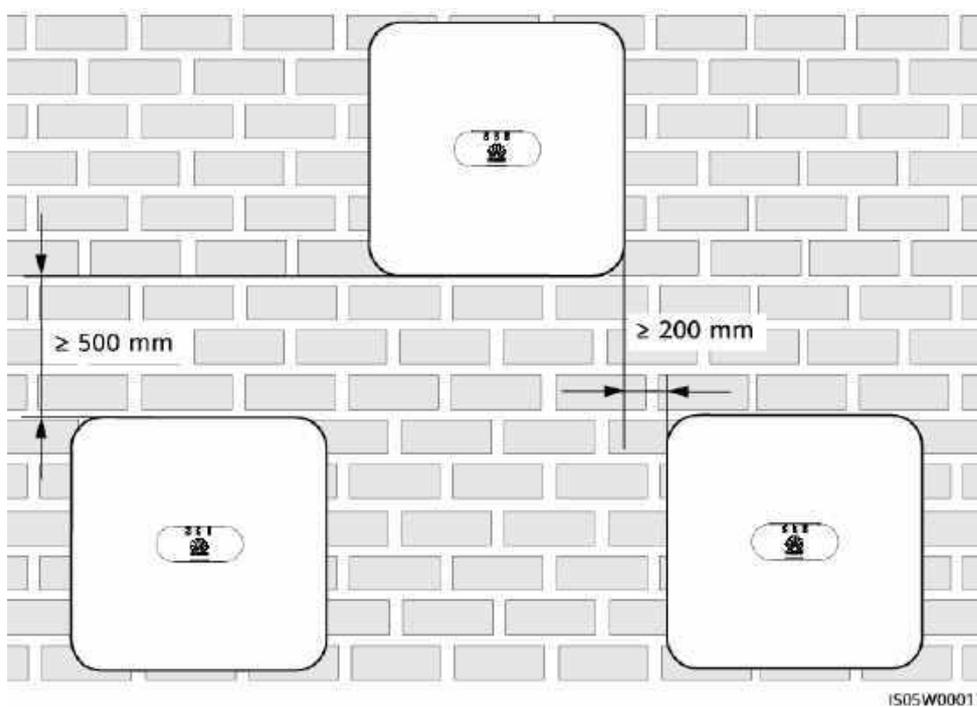
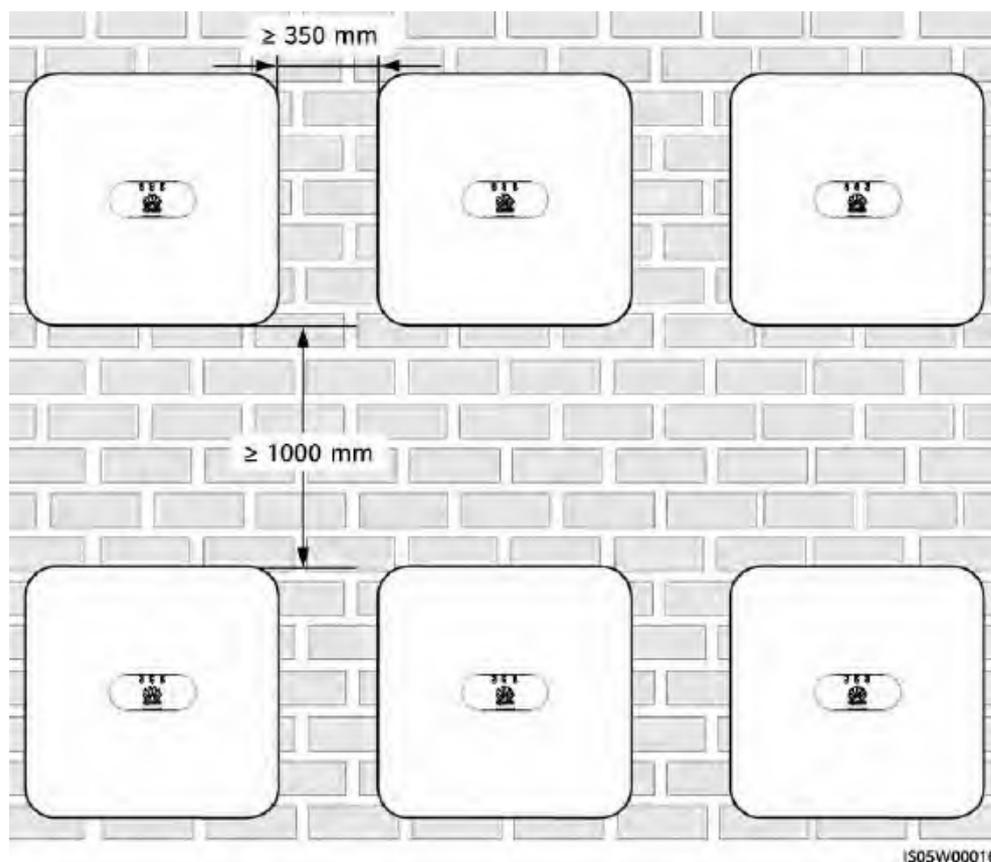


Рис. 4-5 Монтаж друг над другом (не рекомендуется)



4.4 Перемещение инвертора

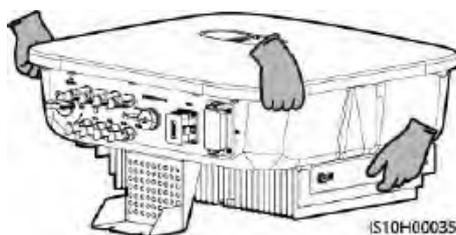
Порядок действий

- Шаг 1** Для переноса инвертора требуется два человека, по одному с каждой стороны. Извлеките инвертор из упаковочного ящика и переместите его в указанное место монтажа.

⚠ ВНИМАНИЕ

- Во избежание травм персонала и повреждения устройства сохраняйте равновесие при перемещении SUN2000.
- Не удерживайте устройство SUN2000 за клеммы для подключения проводов и порты в нижней части устройства.
- Если вам необходимо временно поставить SUN2000 на землю, используйте пенопласт, бумагу или другой защитный материал, чтобы не повредить его корпус.

Рис. 4-6 Перемещение инвертора



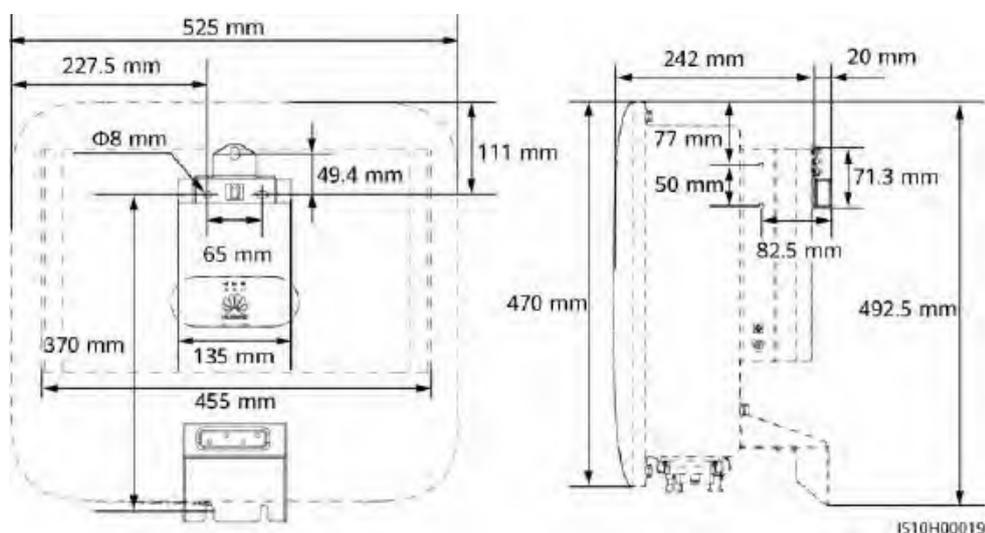
----Конец

4.5 Монтаж крепежного кронштейна

Меры предосторожности при монтаже

На [рисунке 4-7](#) показаны размеры монтажных отверстий на инверторе SUN2000.

Рис. 4-7 Размеры крепежного кронштейна



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

На левой и правой сторонах SUN2000 зарезервированы два отверстия для винтов М6 крепления навеса.

4.5.1 Настенный монтаж

Порядок действий

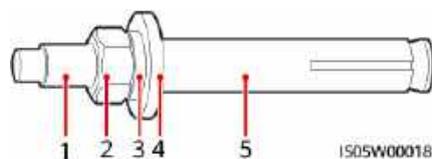
Шаг 1 Определите места для сверления отверстий и отметьте их маркером.

Шаг 2 Закрепите крепежные кронштейны.

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Распорные болты М6×60 поставляются вместе с SUN2000. Если длина и количество болтов не соответствуют требованиям для установки, подготовьте распорные болты М6 из нержавеющей стали самостоятельно.
- Распорные болты, поставляемые с инвертором, предназначены для твердых бетонных стен. Для стен других типов приобретите болты самостоятельно и убедитесь, что стена соответствует требованиям инвертора к несущей способности.

Рис. 4-8 Состав распорного болта



(1) Болт

(2) Гайка

(3) Пружинная шайба

(4) Плоская шайба

(5) Распорная втулка

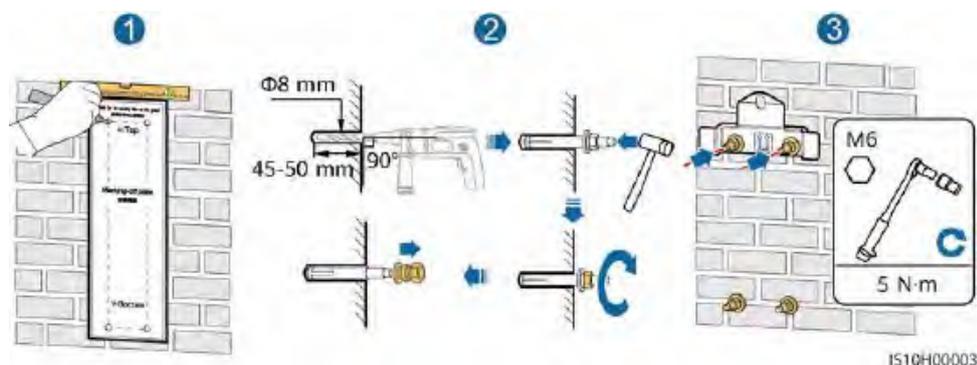
ОПАСНОСТЬ

Следите за тем, чтобы не просверлить отверстия в водопроводных трубах или кабелях, проложенных с обратной стороны стены.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Во избежание вдыхания пыли или попадания ее в глаза при сверлении отверстий надевайте защитные очки и противопылевой респиратор.
- Уберите пыль в отверстиях и вокруг них с помощью пылесоса. Измерьте расстояние между отверстиями. При наличии большого допуска отверстия определите места под отверстия и просверлите отверстия повторно.
- После снятия болта, пружинной шайбы и плоской шайбы выровняйте переднюю часть распорной трубы с бетонной стеной. В противном случае крепежный кронштейн не будет надежно закреплен на бетонной стене.
- Немного ослабьте гайки, плоские шайбы и пружинные шайбы двух расширительных болтов, расположенных ниже.

Рис. 4-9 Монтаж крепежного кронштейна

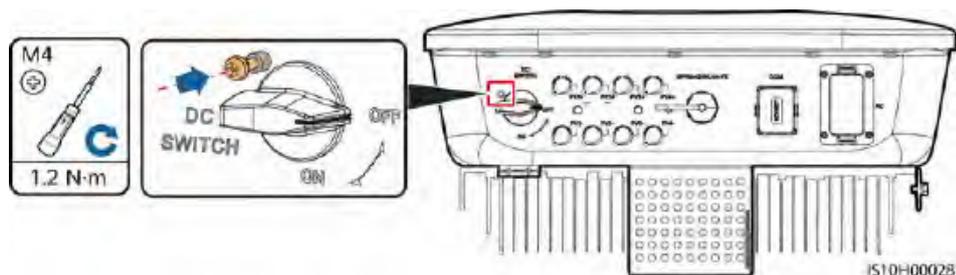


Шаг 3 (Дополнительно) Установите стопорный винт для переключателя цепи постоянного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Винты для переключателей цепи постоянного тока поставляются с солнечными инверторами. Согласно стандартам Австралии винты используются для фиксации переключателя цепи постоянного тока во избежание ошибочного включения.
- Для модели, применяющейся в Австралии, выполните этот шаг в соответствии с региональными стандартами.

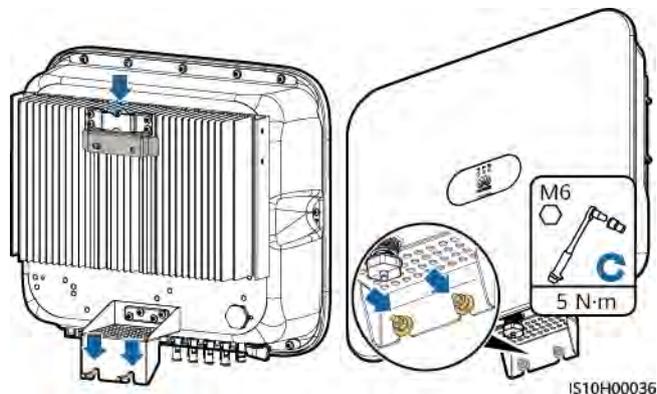
Рис. 4-10 Установка стопорного винта для переключателя цепи постоянного тока



Шаг 4 Установите инвертор SUN2000 на крепежный кронштейн.

Шаг 5 Затяните гайки.

Рис. 4-11 Монтаж SUN2000

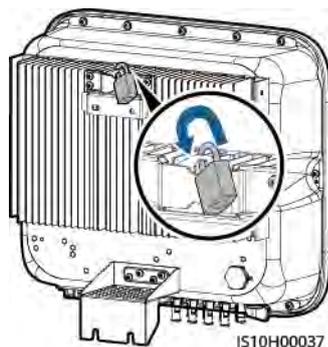


Шаг 6 (Дополнительно) Установите антивандальный замок.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Самостоятельно подготовьте антивандальный замок, подходящий по диаметру замочного отверстия (диам. 8 мм).
 - Рекомендуется водонепроницаемый замок наружного исполнения.
 - Храните ключ от антивандального замка надлежащим образом.
-

Рис. 4-12 Установка антивандального замка



----Конец

4.5.2 Монтаж на опоре

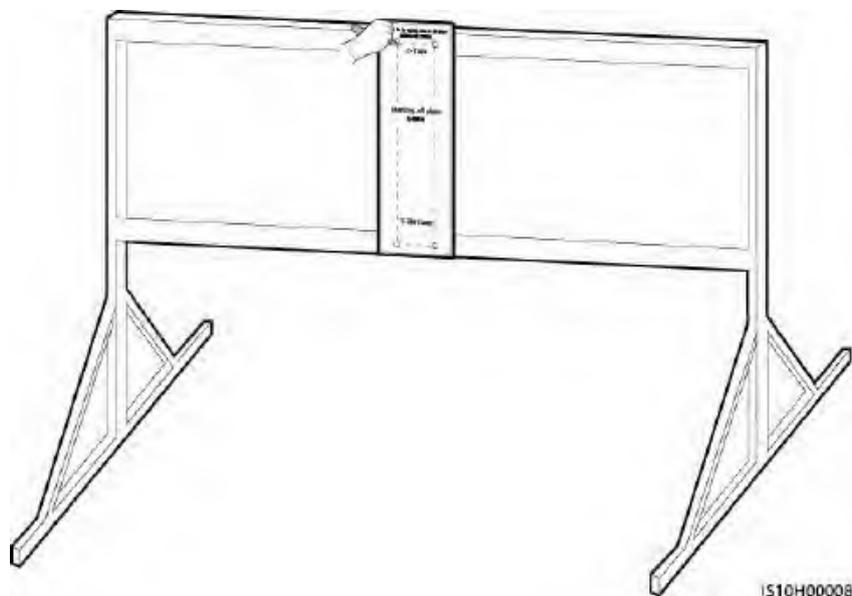
Необходимые условия

Подготовьте нержавеющие болты М6 (включая плоские шайбы, пружинные шайбы и болты М6) соответствующей длины, а также подходящие плоские шайбы и гайки в соответствии с характеристиками опоры.

Порядок действий

Шаг 1 Определите места для сверления отверстий с учетом разметочного шаблона и затем отметьте места для отверстий маркером.

Рис. 4-13 Определение положения отверстий

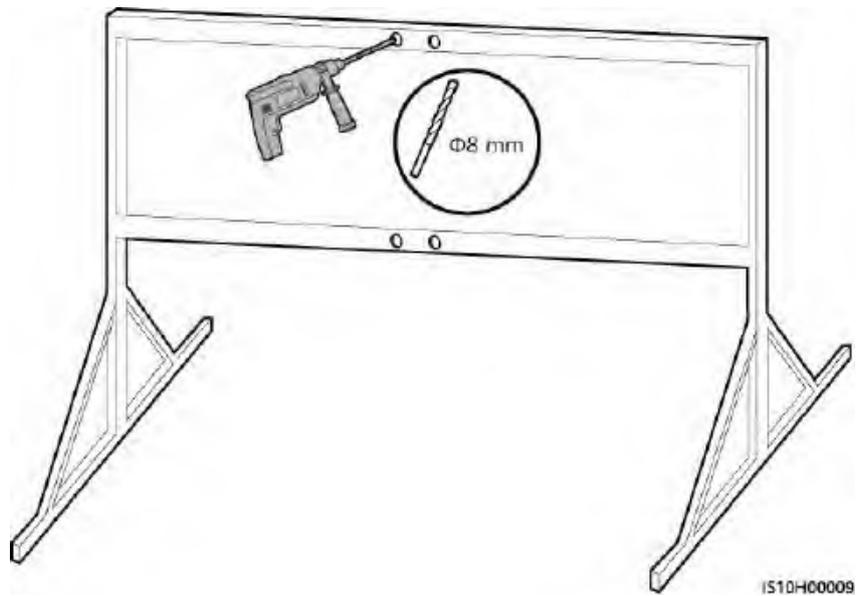


Шаг 2 Просверлите отверстия с помощью ударной дрели.

ПРИМЕЧАНИЕ

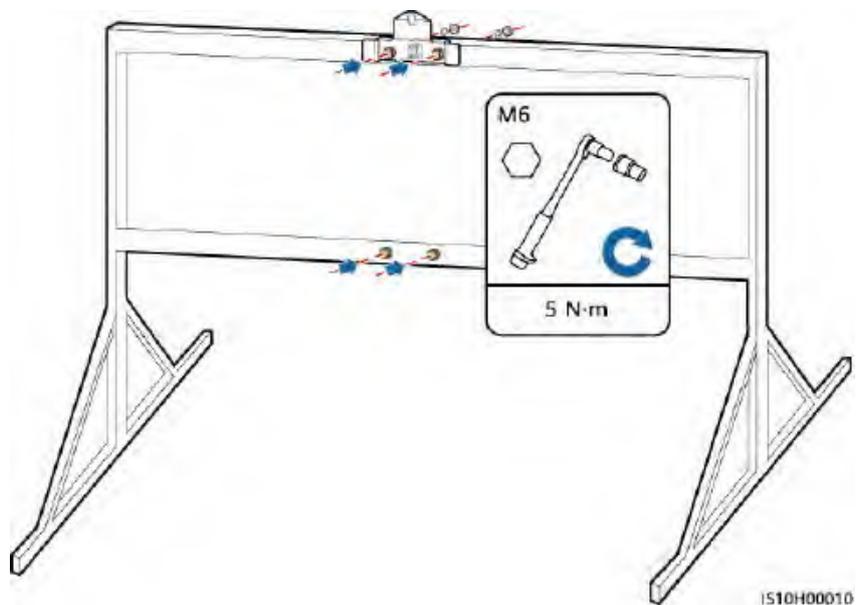
Для защиты рекомендуется нанести на места отверстий антикоррозийную краску.

Рис. 4-14 Сверление отверстий



Шаг 3 Закрепите крепежный кронштейн.

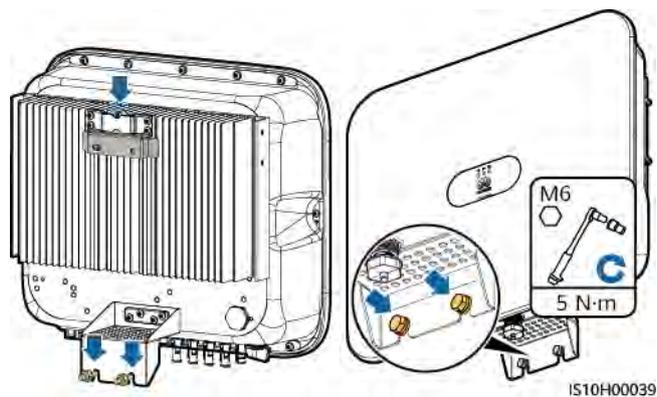
Рис. 4-15 Закрепление крепежного кронштейна



Шаг 4 Установите инвертор SUN2000 на крепежный кронштейн.

Шаг 5 Затяните болты в сборе.

Рис. 4-16 Монтаж SUN2000

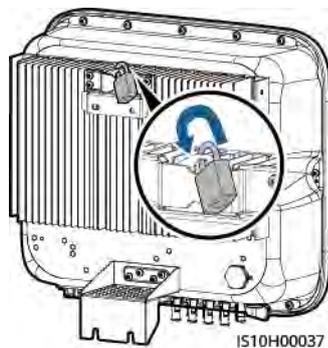


Шаг 6 (Дополнительно) Установите антивандальный замок.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Самостоятельно подготовьте антивандальный замок, подходящий по диаметру замочного отверстия (диам. 8 мм).
- Рекомендуется водонепроницаемый замок наружного исполнения.
- Храните ключ от антивандального замка надлежащим образом.

Рис. 4-17 Установка антивандального замка



----Конец

5 Электрические подключения

Меры предосторожности

ОПАСНОСТЬ

Перед подключением кабелей убедитесь в том, что переключатель цепи постоянного тока на инверторе SUN2000 и все переключатели, подключенные к SUN2000, переведены в положение OFF (ВЫКЛ.). В противном случае высокое напряжение SUN2000 может привести к поражению электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

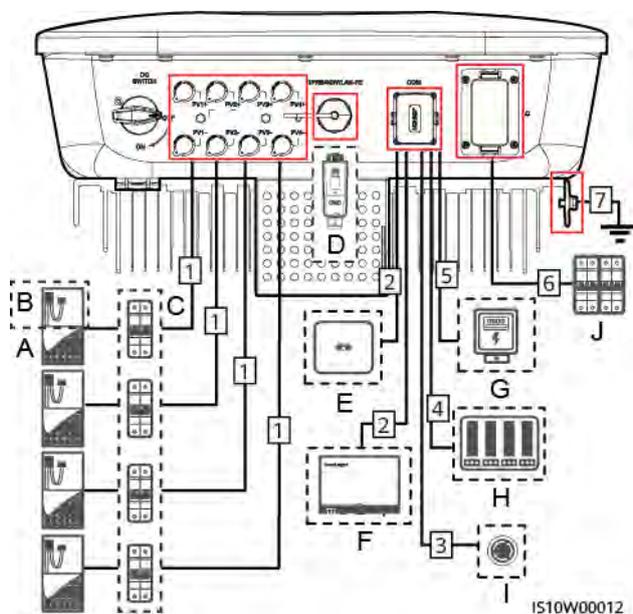
- Повреждение оборудования, вызванное неправильным подключением кабеля, выходит за рамки гарантийных обязательств.
 - К подключению кабелей должны допускаться только сертифицированные электрики.
 - При подключении кабелей обслуживающий персонал должен носить соответствующие СИЗ.
-

ПРИМЕЧАНИЕ

Цвета кабелей, показанные на схемах электрических соединений в данной главе, приводятся только для сведения. Подбор кабелей необходимо осуществлять в соответствии с местными спецификациями кабелей (желто-зеленые кабели используются только для защитного заземления).

5.1 Подготовка к монтажу

Рис. 5-1 Кабельные подключения SUN2000 (дополнительно в пунктирных прямоугольниках)



УВЕДОМЛЕНИЕ

При настройке модема Smart Dongle рекомендуется установить модем Smart Dongle до подключения сигнального кабеля.

Табл. 5-1 Описание компонентов

№	Компонент	Описание	Источник
A	Фотомодуль	<ul style="list-style-type: none"> Комплект солнечных батарей состоит из соединенных последовательно солнечных батарей. Инвертор SUN2000 поддерживает вход от четырех комплектов солнечных батарей. 	Подготавливается заказчиком
B	Оптимизатор мощности солнечных батарей	Поддерживается интеллектуальный фотоэлектрический оптимизатор SUN2000-450W-P.	Приобретается у Huawei

	Компонент	Описание	Источник
C	Переключатель цепи постоянного тока	Рекомендуется: автоматический выключатель PV с номинальным напряжением 1100 В переменного тока или выше и с номинальным током 15 А.	Подготавливается заказчиком
D	Модем Smart Dongle ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Модем WLAN FE Smart Dongle: SDongleA-05. • Модем 4G Smart Dongle: SDongleA-03. 	Приобретается у Huawei
E	SUN2000	Выберите подходящую модель в соответствии с требованиями.	Приобретается у Huawei
F	SmartLogger	Выберите подходящую модель в соответствии с требованиями.	Приобретается у Huawei
G	Интеллектуальный датчик электроэнергии	Рекомендуемая модель датчика электроэнергии: DTSU666-H.	Приобретается у Huawei
H	Устройство управления нагрузкой с помощью пульсирующих сигналов	Выберите устройства, которые отвечают требованиям управления со стороны энергосистемы.	Предоставляется региональной электросетевой компанией
I	Выключатель быстрого останова	Выберите подходящую модель в соответствии с требованиями.	Подготавливается заказчиком
J	Выключатель переменного тока ^b	<p>Рекомендуется: трехфазный автоматический выключатель переменного тока номинальным напряжением 415 В переменного тока или выше и номинальным током:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 А (SUN2000-8KTL-M2, SUN2000-10KTL-M2, SUN2000-12KTL-M2) • 40 А (SUN2000-15KTL-M2, SUN2000-17KTL-M2, SUN2000-20KTL-M2) 	Подготавливается заказчиком

	Описание	Источник
	<ul style="list-style-type: none"> Примечание а: модем WLAN FE Smart Dongle: для получения дополнительной информации о работе SDongleA-05 см. <i>Краткое руководство к SDongleA-05 (WLAN-FE)</i>; модем 4G Smart Dongle: для получения дополнительной информации о работе SDongleA-03, см. <i>Краткое руководство к SDongleA-03 (4G)</i>. Краткое руководство можно загрузить по ссылке https://support.huawei.com/enterprise, выполнив поиск по модели модема Smart Dongle. Примечание б: инверторы SUN2000-8KTL-M2 и SUN2000-10KTL-M2 доступны только в Австралии. 	

Табл. 5-2 Описание кабеля

	Наименование	Тип	Рекомендуемые характеристики
1	Входной кабель питания постоянного тока	Стандартный отраслевой фотоэлектрический кабель	<ul style="list-style-type: none"> Площадь поперечного сечения проводника: 4–6 мм² Внешний диаметр кабеля: 5,5–9 мм
2	(Дополнительно) Кабель связи RS485 (используется для каскадного подключения инверторов или подключения к сигнальному порту RS485 в SmartLogger)	Двухжильная экранированная витая пара для наружного подключения	<ul style="list-style-type: none"> Площадь поперечного сечения проводника: 0,2–1 мм² Внешний диаметр кабеля: 4–11 мм
3	(Дополнительно) Кабель связи RS485 (используется для подключения к сигнальному порту RS485 интеллектуального датчика электроэнергии для ограничения экспорта данных)	Двухжильная экранированная витая пара для наружного подключения	<ul style="list-style-type: none"> Площадь поперечного сечения проводника: 0,2–1 мм² Внешний диаметр кабеля: 4–11 мм
4	(Дополнительно) Сигнальный кабель выключателя быстрого останова	Двухжильная экранированная витая пара для наружного подключения	<ul style="list-style-type: none"> Площадь поперечного сечения проводника: 0,2–1 мм² Внешний диаметр кабеля: 4–11 мм

	Наименование	Тип	Рекомендуемые характеристики
5	(Дополнительно) Сигнальный кабель для диспетчеризации сети	Пятижильный наружный кабель	<ul style="list-style-type: none"> • Площадь поперечного сечения проводника: 0,2–1 мм² • Внешний диаметр кабеля: 4–11 мм
6	Выходной силовой кабель переменного тока ^a	Медный наружный кабель ^b	SUN2000-8KTL-M2, SUN2000-10KTL-M2, SUN2000-12KTL-M2:
			SUN2000-15KTL-M2, SUN2000-17KTL-M2, SUN2000-20KTL-M2: <ul style="list-style-type: none"> • Площадь поперечного сечения проводника: 10–16 мм² • Внешний диаметр кабеля: 11–26 мм
7	Кабель защитного заземления	Одножильный наружный медный кабель ^c	SUN2000-8KTL-M2, SUN2000-10KTL-M2, SUN2000-12KTL-M2: Площадь поперечного сечения проводника: ≥ 6 мм ²
			SUN2000-15KTL-M2, SUN2000-17KTL-M2, SUN2000-20KTL-M2: Площадь поперечного сечения проводника: ≥ 10 мм ²
<ul style="list-style-type: none"> • Примечание а. Минимальный диаметр кабеля зависит от номинала предохранителя на стороне переменного тока. • Примечание b: инверторы SUN2000-8KTL-M2 и SUN2000-10KTL-M2 доступны только в Австралии. • Примечание c: инверторы SUN2000-8KTL-M2 и SUN2000-10KTL-M2 доступны только в Австралии. 			

 ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальный диаметр кабеля должен соответствовать региональному стандарту на кабель.
- На выбор кабеля влияют следующие факторы: номинальный переменный ток, тип кабеля, способ прокладки, температура окружающей среды и желаемый уровень максимальных потерь в линии.

5.2 Подключение кабеля защитного заземления

Меры предосторожности

ОПАСНОСТЬ

- Кабель защитного заземления должен быть надежно подключен. При его отключении или ослаблении возможно поражение электрическим током.
- Не подключайте к корпусу нейтральный провод в качестве кабеля защитного заземления. В противном случае возможно поражение электрическим током.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Точка заземления на выходном порту переменного тока используется только как эквипотенциальная точка заземления и не может заменить собой точку заземления на корпусе.
- После подключения кабеля заземления рекомендуется нанести силикагель или краску на клемму заземления для защиты.

Дополнительная информация

Инвертор SUN2000 имеет функцию обнаружения заземления. Эта функция определяет, правильно ли заземлен SUN2000 перед запуском, или не отключен ли кабель заземления во время работы SUN2000. Эта функция работает в ограниченных условиях. Для обеспечения безопасной работы инвертора SUN2000 правильно заземлите инвертор в соответствии с требованиями к подключению кабеля заземления. Для некоторых типов электросетей, если выход инвертора подключен к разделительному трансформатору, убедитесь, что инвертор правильно заземлен, и установите **настройки изоляции на Input not grounded, with a transformer** (Вход не заземлен, с трансформатором), чтобы обеспечить правильную работу инвертора.

- Согласно МЭК 62109, для обеспечения безопасной работы в случае повреждения или отсоединения кабеля заземления правильно подключите кабель PE перед отключением функции обнаружения заземления. Убедитесь, что кабель заземления соответствует по крайней мере одному из следующих требований.
 - Если к разъему переменного тока клемма защитного заземления не подключена, в качестве кабеля защитного заземления на массу рекомендуется использовать одножильный медный кабель для наружного монтажа с поперечным сечением не менее 10 мм².
 - Используйте кабели того же диаметра, что и выходной силовой кабель переменного тока, и соедините клемму заземления на разъеме переменного тока и винт заземления на корпусе, соответственно.

- В некоторых странах и регионах для SUN2000 требуются дополнительные кабели заземления. В этом случае используйте кабели того же диаметра, что и выходной силовой кабель переменного тока, и соедините клемму заземления на разъеме переменного тока и винт заземления на корпусе, соответственно.

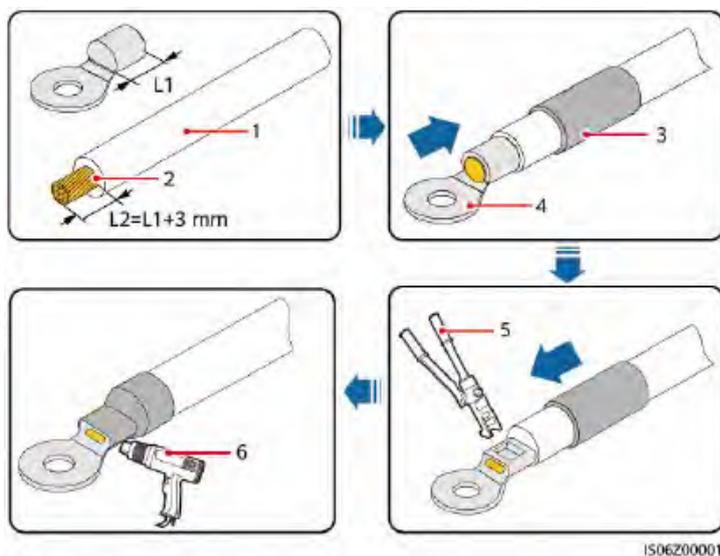
Порядок действий

Шаг 1 Обожмите клемму типа OT.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- При зачистке кабеля следите за тем, чтобы не повредить жилу.
- Полость, образовавшаяся после обжатия зачищенного проводника круглой клеммой, должна полностью обхватывать жилы. Жилы должны плотно соприкоснуться с круглой клеммой.
- Оберните место обжатия провода термоусаживающейся трубкой или изоляционной лентой из ПВХ. На рисунке ниже в качестве примера используется термоусаживающаяся трубка.
- При использовании термофена обеспечьте защиту устройств, чтобы они не подгорели.

Рис. 5-2 Обжатие круглой клеммы



(1) Кабель

(4) Круглая клемма

(2) Жила

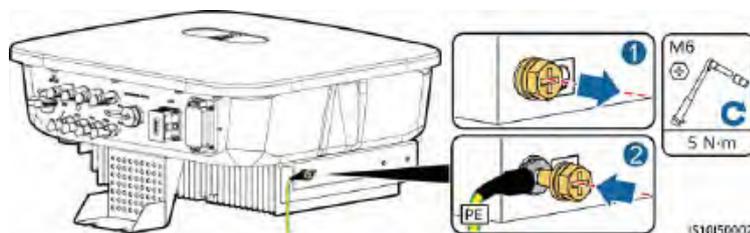
(5) Обжимной инструмент

(3) Термоусаживающаяся трубка

(6) Термофен

Шаг 2 Подключите кабель защитного заземления.

Рис. 5-3 Подключение кабеля защитного заземления



----Конец

5.3 Подключение выходного силового кабеля переменного тока

Меры предосторожности

Трехфазный переключатель цепи переменного тока должен быть расположен на стороне переменного тока SUN2000. Для обеспечения безопасного отключения инвертора SUN2000 от электросети в исключительной ситуации выберите подходящее устройство защиты от перегрузки по току в соответствии с региональными правилами распределения электроэнергии.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

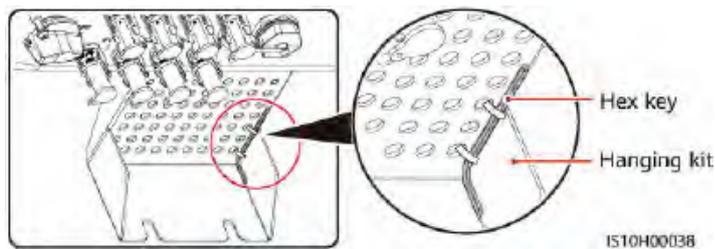
Не подключайте нагрузки между инвертором SUN2000 и переключателем цепи переменного тока.

Инвертор SUN2000 интегрирован с комплексным устройством контроля остаточного тока. Обнаружив, что остаточный ток превышает пороговое значение, SUN2000 немедленно отключается от электросети.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Если внешний переключатель цепи переменного тока может выполнять защиту от утечки на землю, номинальный ток действия утечки должен быть больше или равен 100 мА.
- Если несколько инверторов SUN2000 подключаются к общему устройству защитного отключения (УЗО) через соответствующие внешние переключатели цепи переменного тока, номинальный ток утечки общего УЗО должен быть больше или равен количеству инверторов, умноженному на 100 мА.
- Рубильник нельзя использовать в качестве переключателя цепи переменного тока.
- Шестигранный ключ поставляется с инвертором и относится к монтажному комплекту в нижней части инвертора.

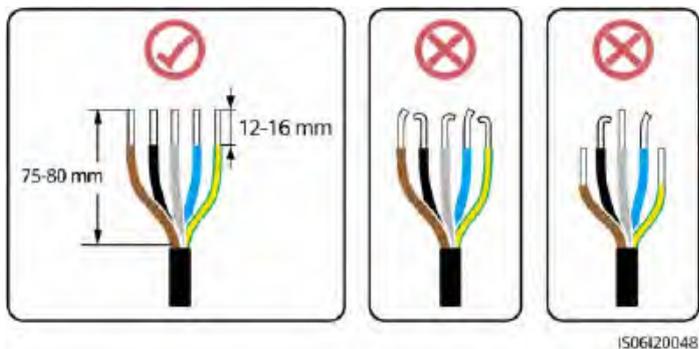
Рис. 5-4 Шестигранный ключ



Порядок действий

- Шаг 1** Подключите выходной силовой кабель переменного тока к разъему переменного тока.

Рис. 5-5 Требования к зачистке



УВЕДОМЛЕНИЕ

- Убедитесь, что оболочка кабеля находится внутри разъема.
- Убедитесь, что открытая жила провода полностью вставлена в отверстие для кабеля.
- Убедитесь, что заделка кабеля переменного тока обеспечивает надежные и прочные электрические соединения. Невыполнение этого требования может привести к неисправности инвертора SUN2000 и повреждению его разъемов переменного тока.
- Убедитесь, что кабель не перекручен.

Рис. 5-6 Трехжильный кабель (L1, L2 и L3)

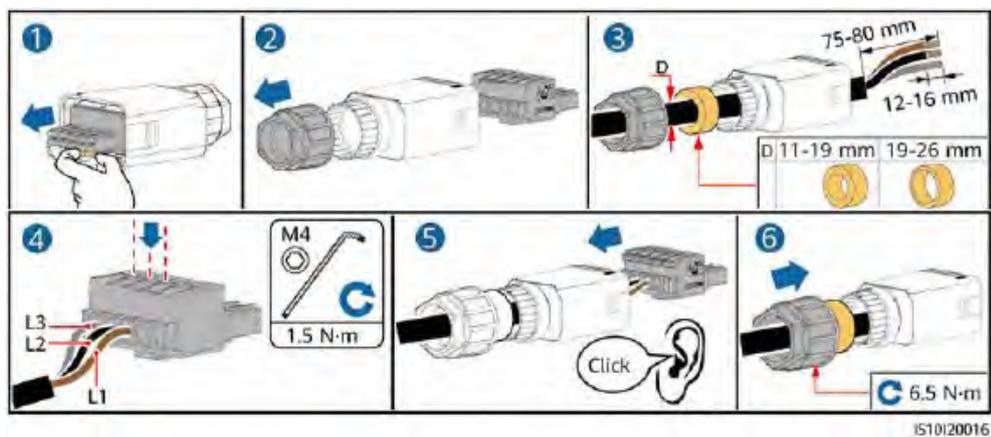


Рис. 5-7 Четырехжильный кабель (L1, L2, L3 и PE)

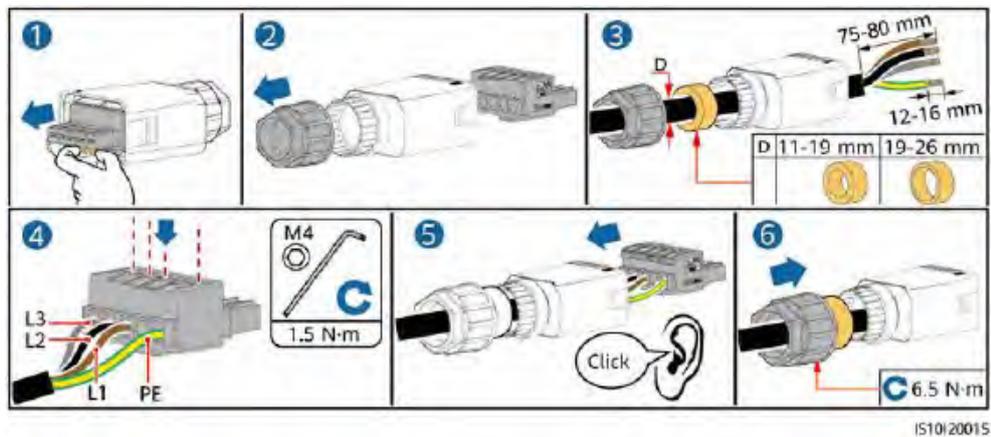


Рис. 5-8 Четырехжильный кабель (L1, L2, L3 и N)

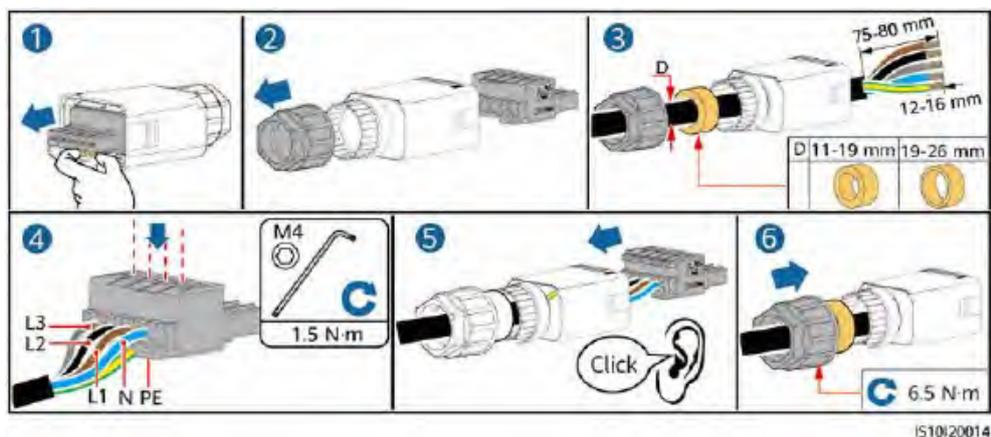
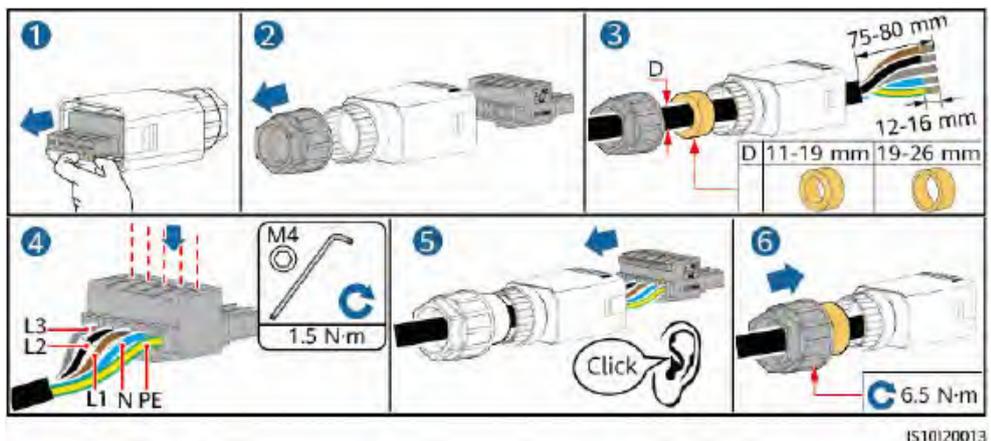


Рис. 5-9 Пятижильный кабель (L1, L2, L3, N и PE)



ПРИМЕЧАНИЕ

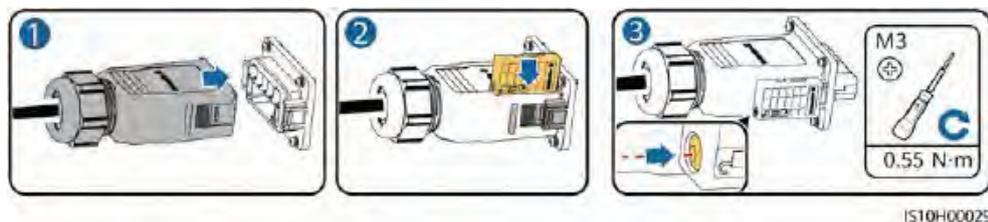
Цвета кабелей на рисунках показаны только для сведения. Выберите подходящий кабель в соответствии с региональными стандартами.

Шаг 2 Подключите разъем переменного тока к выходному порту переменного тока.

УВЕДОМЛЕНИЕ

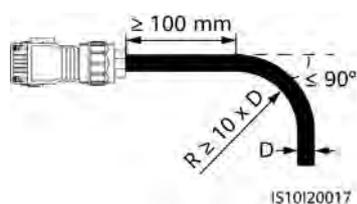
Убедитесь, что разъем переменного тока надежно подключен.

Рис. 5-10 Закрепление разъема переменного тока



Шаг 3 Проверьте трассировку выходного силового кабеля переменного тока.

Рис. 5-11 Направление прокладки кабелей



----Конец

Отключение

Отсоединение может быть выполнено в обратном порядке.

5.4 Подключение входного силового кабеля постоянного тока

Меры предосторожности

⚠ ОПАСНОСТЬ

- Перед подключением входного кабеля постоянного тока убедитесь, что напряжение цепи постоянного тока находится в безопасном диапазоне (ниже 60 В постоянного тока), и что **переключатель цепи постоянного тока** находится в положении **OFF** (Выкл.). В противном случае может возникнуть высокое напряжение, которое может привести к поражению электрическим током.
 - Во время работы инвертора SUN2000 нельзя менять конфигурацию входящих силовых кабелей постоянного тока, например, подключать или отключать комплекты солнечных батарей или отдельные фотомодули в комплекте. Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током.
 - Если к входной клемме постоянного тока SUN2000 не подключен ни один комплект солнечных батарей, не снимайте водонепроницаемый колпачок с клеммы. В противном случае будет нарушен класс защиты IP SUN2000.
-

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что соблюдены следующие условия. В противном случае SUN2000 может быть поврежден или может произойти возгорание.

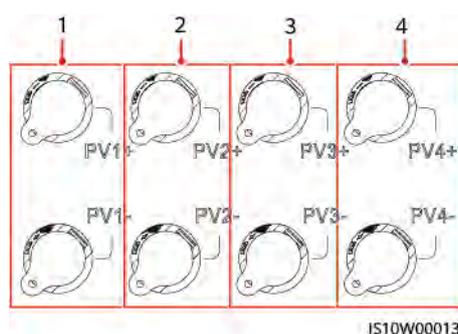
- Фотомодули, соединенные последовательно в каждом комплекте солнечных батарей, имеют одинаковые технические характеристики.
 - Напряжение разомкнутой цепи каждого комплекта солнечных батарей всегда ниже или равно 1080 В постоянного тока.
 - Максимальный ток короткого замыкания каждого комплекта солнечных батарей должен составлять не более 15 А.
 - Входной кабель питания постоянного тока правильно подключен. Положительные и отрицательные клеммы фотомодуля подключены к соответствующим положительным и отрицательным входным клеммам постоянного тока SUN2000.
 - Если входной силовой кабель постоянного тока подключены с обратной полярностью, нельзя задействовать переключатель цепи постоянного тока и отрицательные/положительные разъемы. Дождитесь, пока солнечная освещенность ночью уменьшится, и ток комплекта солнечных батарей станет меньше 0,5 А, после чего выключите переключатель цепи постоянного тока. Отсоедините положительный и отрицательный разъемы для корректировки полярности.
-

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Поскольку выход комплекта солнечных батарей, подключенного к SUN2000, не может быть заземлен, убедитесь, что выход фотомодуля хорошо изолирован на землю.
- Комплекты солнечных батарей, подключенные к одному маршруту MPPT, должны содержать одинаковое количество солнечных батарей или интеллектуальных оптимизаторов PV одной модели.
- Во время установки комплектов солнечных батарей и SUN2000 положительные или отрицательные клеммы комплектов солнечных батарей, если силовые кабели будут неправильно установлены или проложены, могут быть короткозамкнуты на землю. Короткое замыкание переменного или постоянного тока может привести к повреждению устройства во время работы SUN2000. Такие повреждения устройства не покрываются гарантией.

Описание клемм

Рис. 5-12 Клеммы



- (1) Входные клеммы постоянного тока 1
(3) Входные клеммы постоянного тока 3

- (2) Входные клеммы постоянного тока 2
(4) Входные клеммы постоянного тока 4

Порядок действий

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как вставить положительные и отрицательные разъемы в положительные и отрицательные входные клеммы постоянного тока инвертора SUN2000, убедитесь, что **переключатель цепи постоянного тока** установлен в положение **OFF** (ВЫКЛ.).

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Кабели с высокой жесткостью, например, армированные кабели, не рекомендуется использовать в качестве входящих силовых кабелей постоянного тока, поскольку изгиб кабелей может стать причиной плохого контакта.
- Перед сборкой разъемов постоянного тока необходимо отметить полярность кабелей, чтобы обеспечить их правильное подключение.
- После обжима положительных и отрицательных металлических контактов необходимо потянуть за входящие силовые кабели постоянного тока, чтобы убедиться, что они надежно подсоединены.
- Вставить обжатые металлические контакты положительных и отрицательных силовых кабелей в соответствующие положительные и отрицательные разъемы. Затем потянуть за входящие силовые кабели постоянного тока, чтобы убедиться, что они надежно подсоединены.
- Если входящие силовые кабели постоянного тока подключены с обратной полярностью, а **переключатель цепи постоянного тока** переведен в положение **ON** (ВКЛ.), нельзя сразу задействовать **переключатель цепи постоянного тока** и отрицательные/положительные разъемы. В противном случае устройство может выйти из строя. Такие повреждения устройства не покрываются гарантией. Дождитесь, когда интенсивность солнечного излучения снизится, и ток в комплекте солнечных батарей упадет ниже 0,5 А. Затем переведите два **переключателя цепи постоянного тока** в положение **OFF** (ВЫКЛ.), извлеките положительный и отрицательный разъемы и исправьте подключение входного кабеля питания постоянного тока.

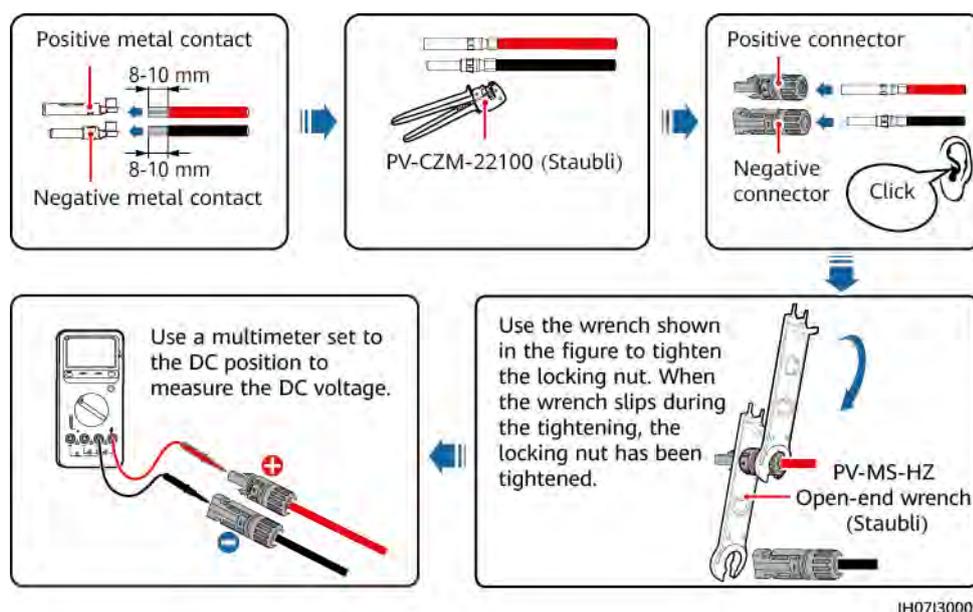
ПРИМЕЧАНИЕ

- Мультиметр должен иметь диапазон постоянного напряжения не менее 1080 В. Если напряжение отрицательное, полярность на входе постоянного тока является неверной и требует корректировки. Напряжение выше 1080 В означает, что слишком много солнечных батарей объединено в один комплект. Уберите несколько солнечных батарей.
- Если комплект солнечных батарей сконфигурирован с оптимизатором, проверьте полярность кабеля, обратившись к Краткому руководству к интеллектуальному PV-оптимизатору.

⚠ ВНИМАНИЕ

Используйте положительные и отрицательные металлические клеммы Staubli MC4 и разъемы постоянного тока, поставляемые с SUN2000. Использование несовместимых положительных и отрицательных металлических клемм и разъемов постоянного тока может привести к серьезным последствиям. Такие повреждения устройства не покрываются гарантией или договором сервисного обслуживания.

Рис. 5-13 Сборка разъема постоянного тока



----Конец

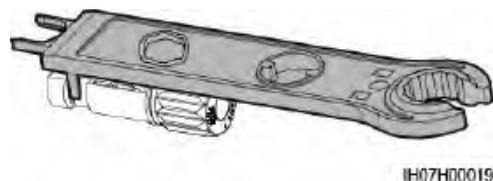
Извлечение разъема постоянного тока

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед удалением положительных и отрицательных разъемов убедитесь, что **переключатель цепи постоянного тока** находится в положении **Выкл.**

Чтобы удалить положительный и отрицательный разъемы с SUN2000, вставьте гаечный ключ с открытым зевом в паз и с силой нажмите для снятия разъема постоянного тока.

Рис. 5-14 Извлечение разъема постоянного тока



5.5 (Дополнительно) Монтаж модема Smart Dongle

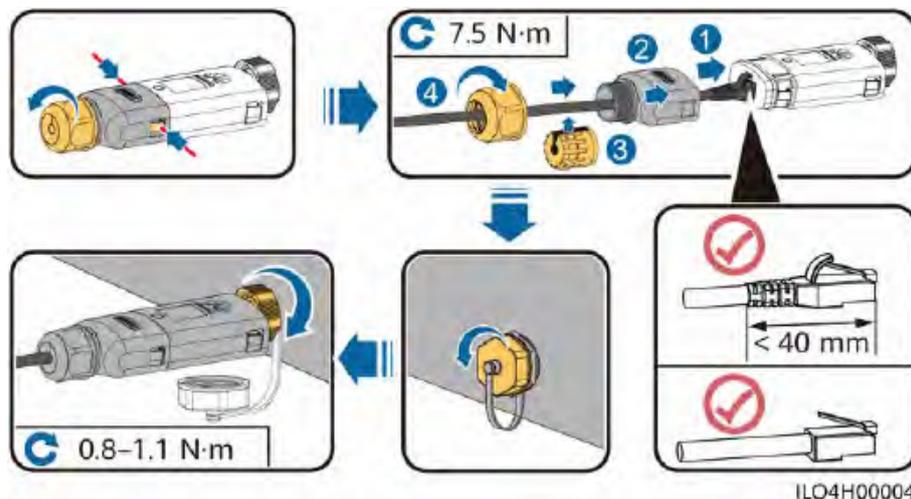
Порядок действий

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Если используется сеть связи WLAN-FE, установите Модем WLAN FE Smart Dongle (SDongleA-05).
- Если используется сеть связи 4G, установите Модем 4G Smart Dongle (SDongleA-03).
- Модема Smart Dongle требуется приобрести самостоятельно.
- Модем WLAN FE Smart Dongle (связь по FE)

Рекомендуется использовать наружный экранированный сетевой кабель Cat 5e (внешний диаметр < 9 мм; внутреннее сопротивление ≤ 1,5 Ом/10 м) и экранированные разъемы RJ45.

Рис. 5-15 Установка Модем WLAN FE Smart Dongle (сеть связи FE)



- Модем 4G Smart Dongle (сеть связи 4G)

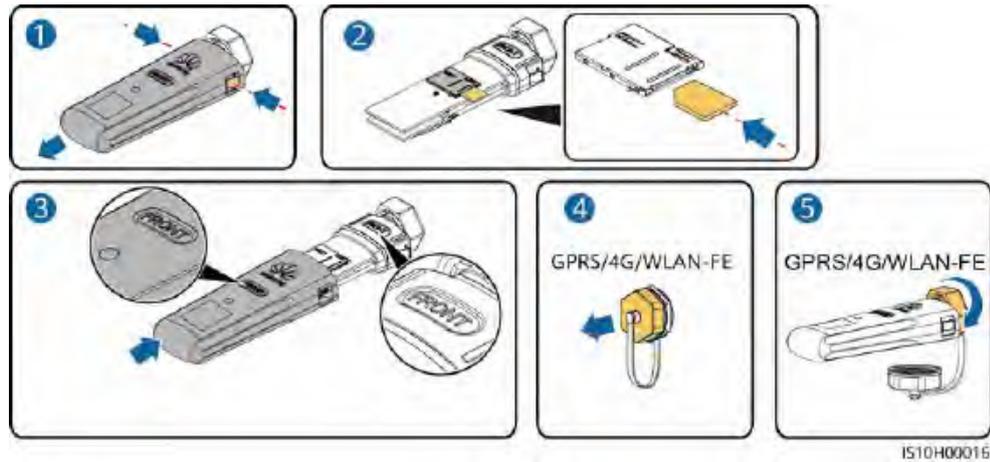
📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Если подготовленный модем Smart Dongle не имеет SIM-карты, подготовьте стандартную SIM-карту (размер: 25 мм × 15 мм) емкостью не менее 64 Кб.
- При установке SIM-карты определите направление ее установки по рисунку и

стрелке на гнезде для карты.

- При вжатии на место SIM-карта будет зафиксирована, это означает, что карта установлена правильно.
- Для извлечения SIM-карты нажмите ее внутрь. После этого SIM-карта выдвинется автоматически.
- При повторной установке модема Smart Dongle WLAN FE или 4G убедитесь, что пружина фиксатора вернулась на место.

Рис. 5-16 Установка модема 4G Smart Dongle



PRIMEЧАНИЕ

Существует два типа модемов Smart Dongle:

- Более подробные сведения о том, как использовать модем WLAN FE Smart Dongle SDongleA-05, приведены в [Кратком руководстве к SDongleA-05 \(WLAN-FE\)](#). Для получения документа можно отсканировать QR-код ниже.



- Более подробные сведения о том, как использовать модем 4G Smart Dongle SDongleA-03, приведены в [Кратком руководстве к SDongleA-03 \(4G\)](#). Для получения документа можно отсканировать QR-код ниже.



Краткое руководство поставляется вместе с модемом Smart Dongle.

5.6 (Дополнительно) Подключение сигнального кабеля

Определения сигналов порта связи

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Не все модели инверторов поставляются с разъемом сигнального кабеля.
- При размещении сигнального кабеля убедитесь, что он отделен от кабеля питания и находится вдали от источников помех во избежание нарушений связи.
- Защитный слой кабеля должен также находиться в разъеме. Отсоедините лишние жилы от защитного слоя. Убедитесь, что жилы кабеля полностью вставлены в отверстия для кабелей, и что кабель надежно подключен.
- При настройке модема Smart Dongle рекомендуется установить модем Smart Dongle до подключения сигнального кабеля.

Рис. 5-17 Определения сигналов

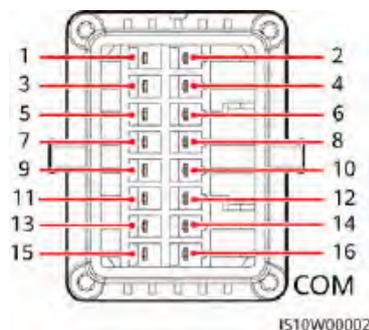


Табл. 5-3 Определения сигналов

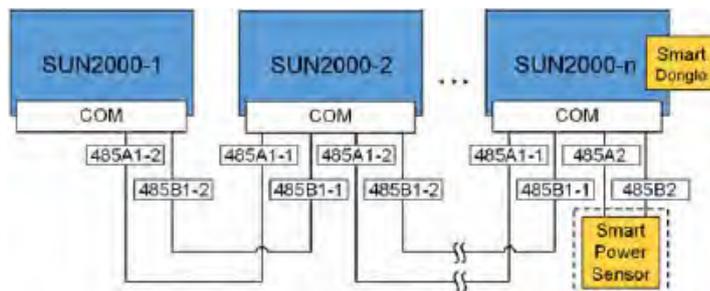
Контакт	Определение	Функция	Описание	Контакт	Определение	Функция	Описание
1	485A1-1	RS485 дифференциальный сигнал+	Используется для подключения к сигнальному порту RS485 на SUN2000 или SmartLogger1000	2	485A1-2	RS485 дифференциальный сигнал+	Используется для подключения к сигнальному порту RS485 на SUN2000 или SmartLogger 1000A
3	485B1-1	RS485 дифференциальный сигнал-		4	485B1-2	RS485 дифференциальный сигнал-	

		Функция	Описание			Функция	Описание
5	PE	Экранированный кабель заземления	Н/П	6	PE	Экранированный кабель заземления	Н/П
7	485A2	RS485 дифференциальный сигнал+	Используется для подключения к сигнальному порту RS485 интеллектуального датчика электроэнергии и для ограничения экспорта данных	8	DIN1	Сухой контакт для управления сетью	Подключается к устройству управления нагрузкой с помощью пульсирующих сигналов.
9	485B2	RS485 дифференциальный сигнал-		10	DIN2		
11	Н/П	Н/П		12	DIN3		
13	GND	GND	Используется для подключения к сигнальному порту DI быстрого останова и выступает в качестве резервного порта для сигнального кабеля устройства защитного отключения системы.	14	DIN4		
15	DIN5	Сигнал быстрого останова+		16	GND		

Сеть связи

- Сценарий подключения к сети через модем Smart Dongle

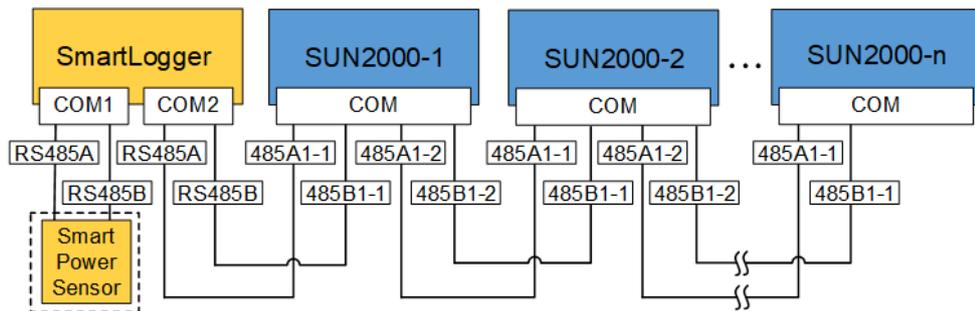
Рис. 5-18 Подключение к сети через модем Smart Dongle



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- При подключении к сети через модем Smart Dongle невозможно подключить SmartLogger.
- Интеллектуальный датчик электроэнергии требуется для ограничения экспорта. Можно использовать только интеллектуальный датчик электроэнергии DTSU666-H (предоставляется Huawei).
- Интеллектуальный датчик электроэнергии и модем Smart Dongle должны быть подключены к одному инвертору.
- Сценарий подключения к сети через SmartLogger

Рис. 5-19 Подключение к сети через регистратор SmartLogger



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

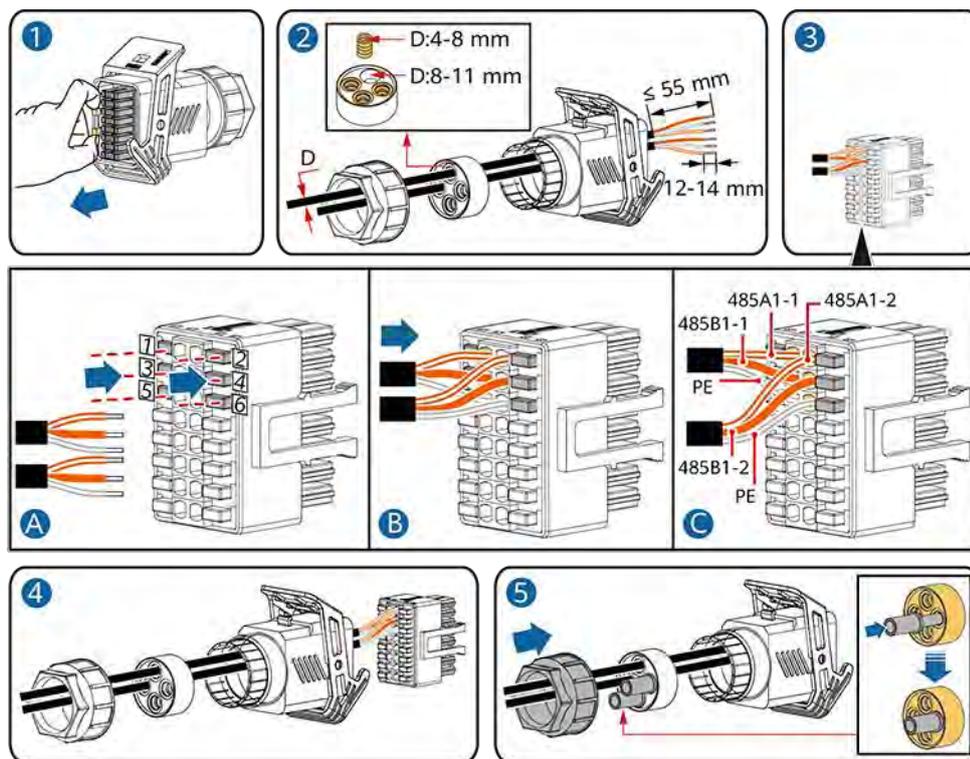
- При подключении к сети через SmartLogger невозможно подключить модем Smart Dongle.
- К одному SmartLogger можно подключить не более 80 устройств, таких как инверторы, интеллектуальные датчики электроэнергии и ЕМІ. Рекомендуется подключать не более 30 устройств к каждому маршруту RS485.
- Интеллектуальный датчик электроэнергии требуется для ограничения экспорта. Выберите интеллектуальный датчик электроэнергии, соответствующий текущему проекту.
- Для повышения скорости реакции системы рекомендуется подключать интеллектуальный датчик электроэнергии к COM-порту отдельно от COM-порта инвертора.

5.6.1 Подключение кабеля связи RS485 (каскадирование инверторов)

Порядок действий

Шаг 1 Подключите сигнальный кабель к разъему сигнального кабеля.

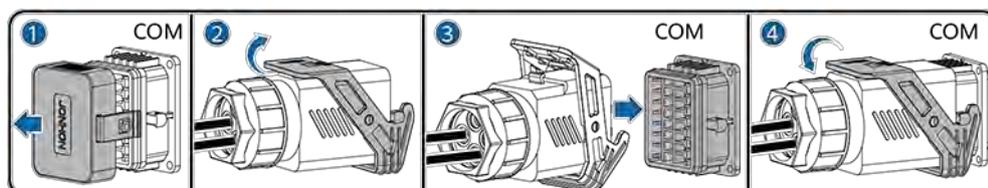
Рис. 5-20 Подключение кабеля



IS10I20006

Шаг 2 Подключите разъем сигнального кабеля к COM-порту.

Рис. 5-21 Закрепление разъема сигнального кабеля



IS10I20007

----Конец

5.6.2 Подключение кабеля связи RS485 (интеллектуальный датчик электроэнергии)

Кабельное подключение

На следующем рисунке показаны кабельные соединения между инвертором и интеллектуальным датчиком электроэнергии.

Рис. 5-22 Кабельное соединение (трехфазное трехпроводное)

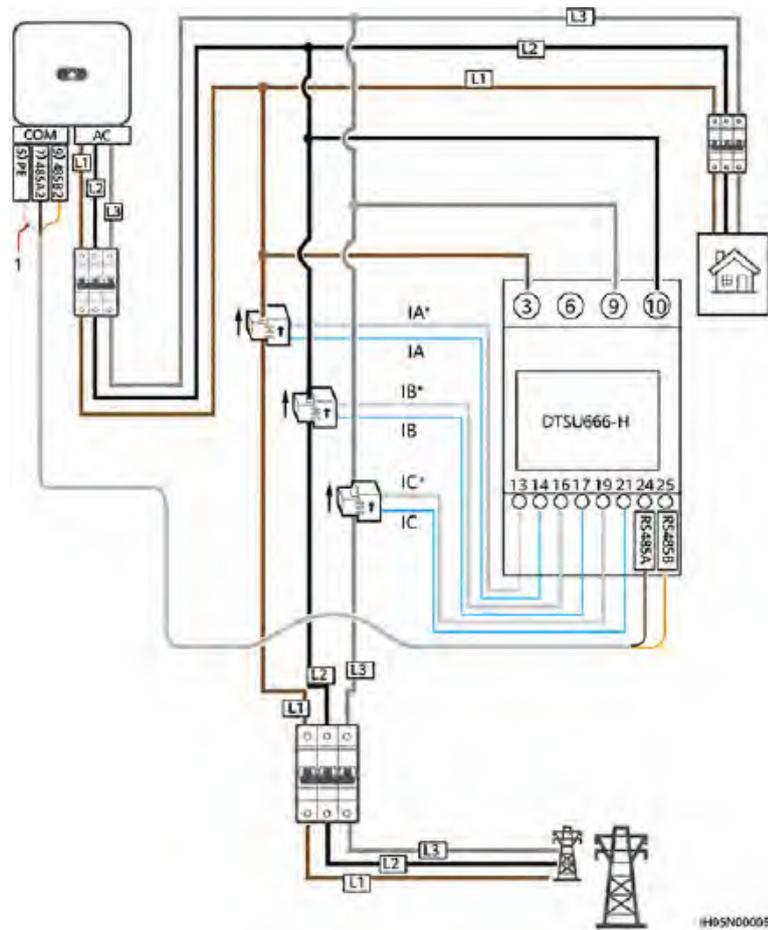
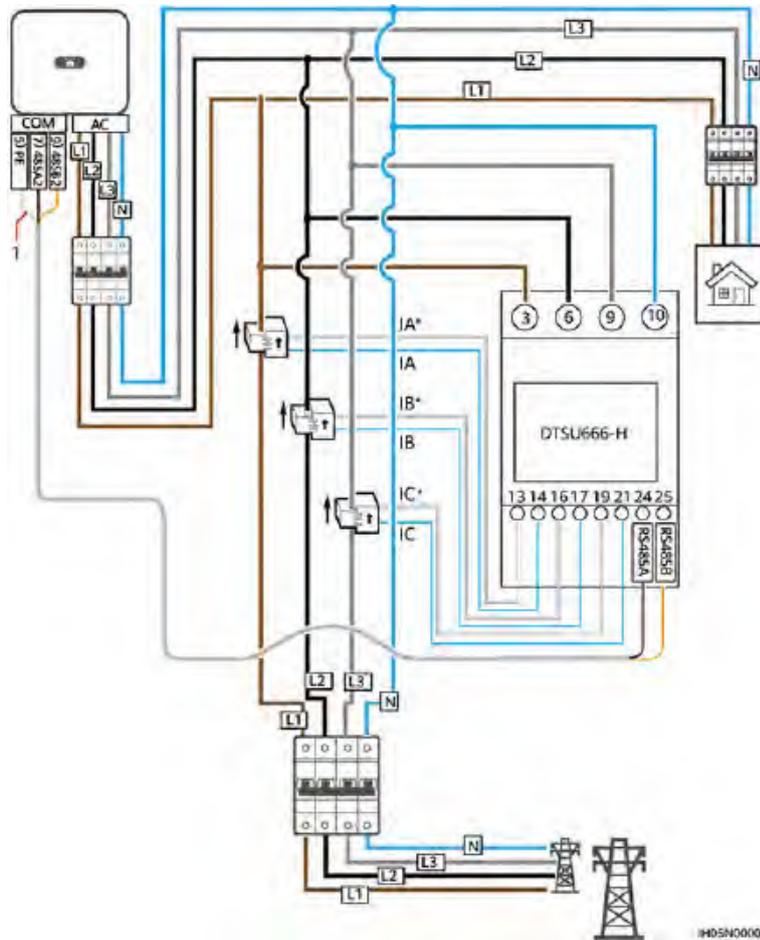


Рис. 5-23 Кабельное соединение (трехфазное четырехпроводное)

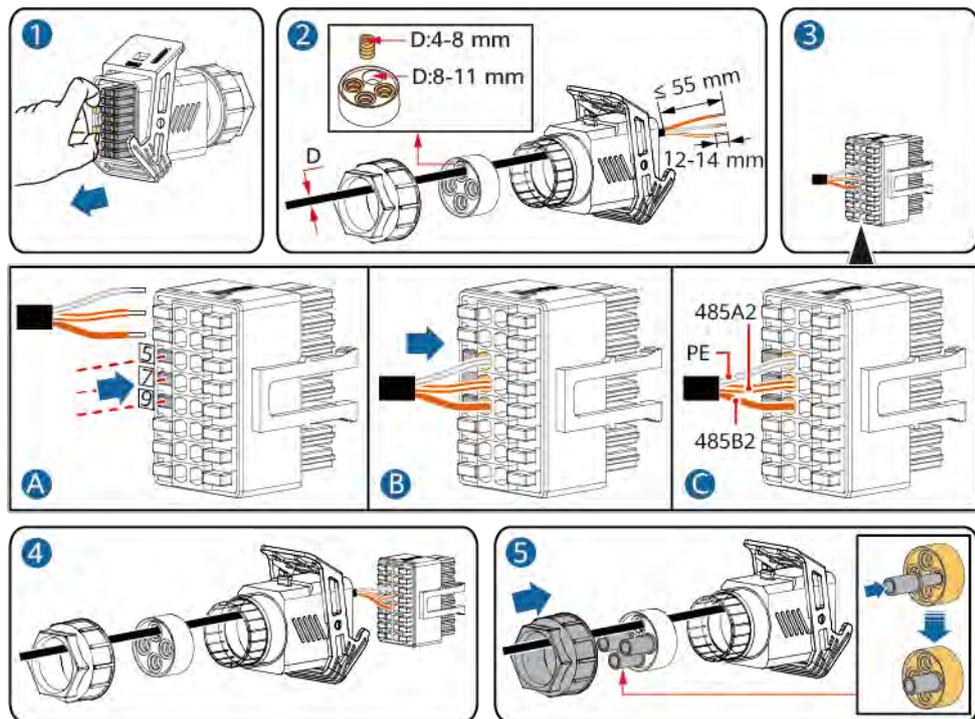


(1) Экранирующий слой сигнального кабеля

Порядок действий

Шаг 1 Подключите сигнальный кабель к разъему сигнального кабеля.

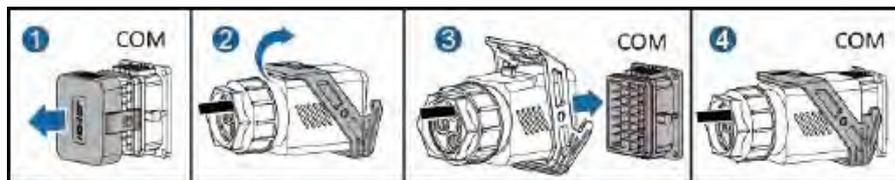
Рис. 5-24 Подключение кабеля



IS10I20008

Шаг 2 Подключите сигнальный кабель к COM-порту.

Рис. 5-25 Закрепление разъема сигнального кабеля



IS10I20007

----Конец

5.6.3 Подключение сигнального кабеля быстрого останова

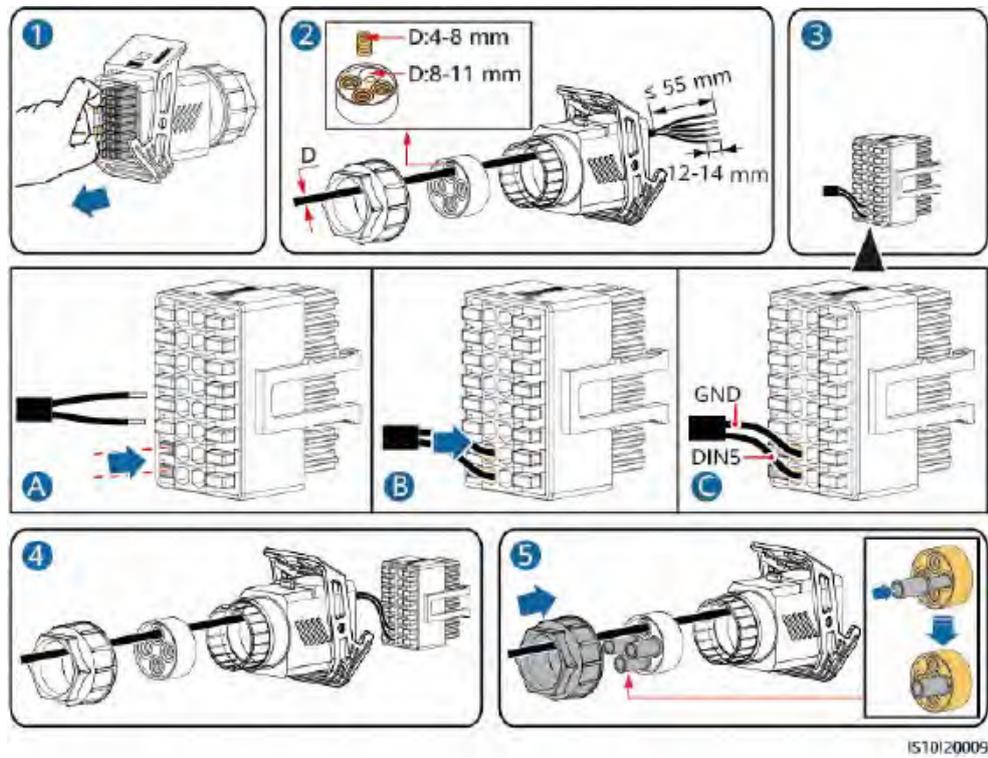
Порядок действий

Шаг 1 Подключите сигнальный кабель к разъему сигнального кабеля.

УВЕДОМЛЕНИЕ

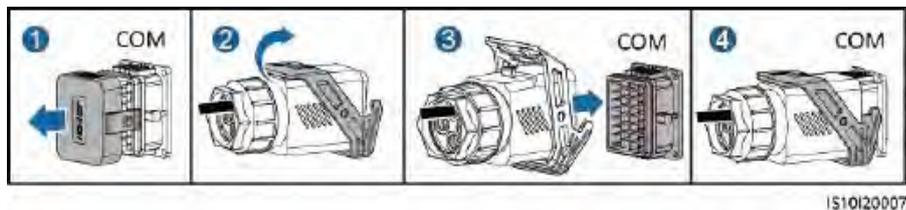
- Если для некоторых солнечных батарей настроены оптимизаторы, функция быстрого отключения не поддерживается.
- Для включения функции быстрого останова требуется подключить коммутатор доступа к контактам 13 и 15. По умолчанию переключатель выключен. Быстрый останов срабатывает при переходе переключателя из выключенного во включенное состояние.

Рис. 5-26 Подключение кабеля



Шаг 2 Подключите разъем сигнального кабеля к COM-порту.

Рис. 5-27 Закрепление разъема сигнального кабеля



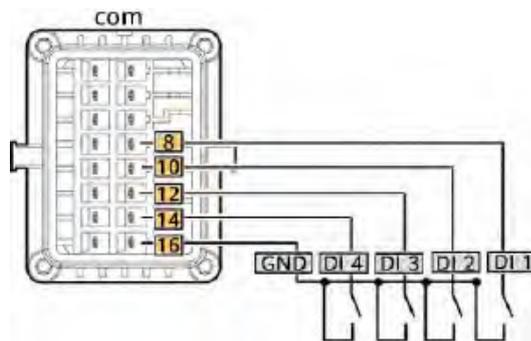
----Конец

5.6.4 Подключение сигнального кабеля управления со стороны энергосистемы

Кабельное подключение

На следующем рисунке показаны кабельные соединения между инвертором и устройством контроля пульсаций напряжения.

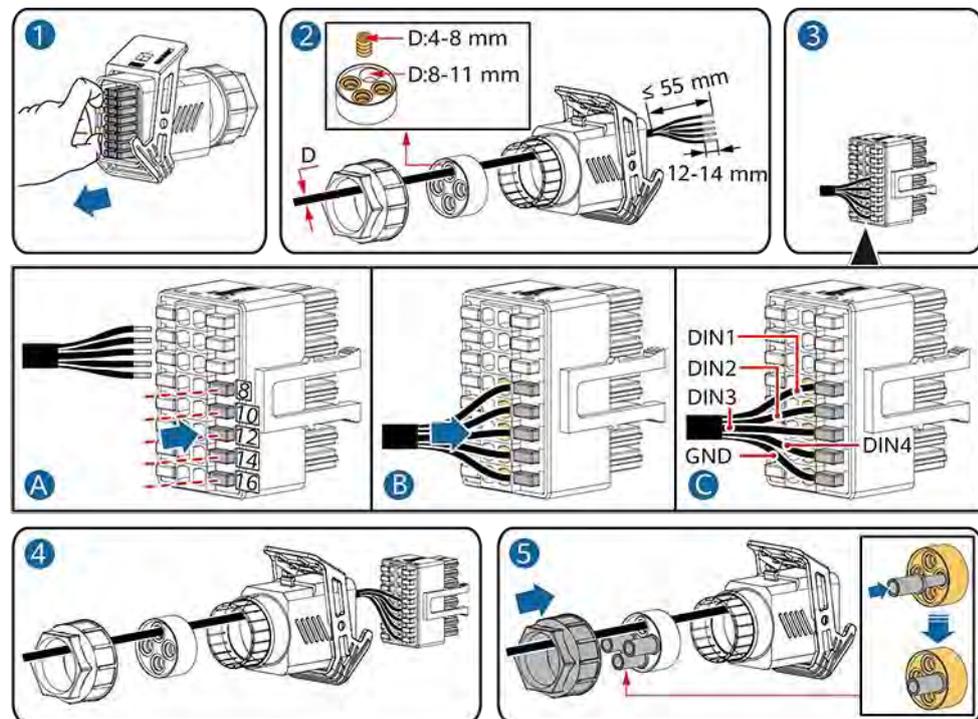
Рис. 5-28 Кабельное подключение



Порядок действий

Шаг 1 Подключите сигнальный кабель к разъему сигнального кабеля.

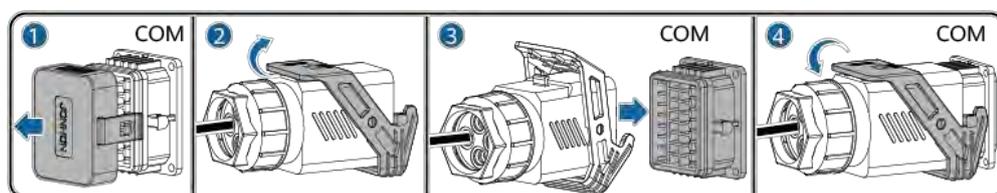
Рис. 5-29 Подключение кабеля



IS10I20010

Шаг 2 Подключите сигнальный кабель к COM-порту.

Рис. 5-30 Закрепление разъема сигнального кабеля



IS10I20007

----Конец

6 Пусконаладка

6.1 Проверка перед включением питания

Табл. 6-1 Контрольный список установки

	Позиция для проверки	Критерии приемки
1	Монтаж инвертора SUN2000	Инвертор SUN2000 установлен правильно, безопасно и надежно.
2	Модем Smart Dongle	Модем Smart Dongle установлен правильно и надежно.
3	Компоновка кабелей	Кабели проложены надлежащим образом в соответствии с требованиями заказчика.
4	Кабельная стяжка	Кабельные стяжки распределены равномерно, заусенцы отсутствуют.
5	Заземление	Кабель заземления подключен правильно, безопасно и надежно.
6	Отключение коммутаторов	Переключатель цепи постоянного тока и все переключатели, подсоединенные к SUN2000, находятся в положении OFF (ВЫКЛ.).
7	Кабельные подключения	Выходной силовой кабель переменного тока, входящий силовой кабель постоянного тока и сигнальный кабель подсоединены правильно, безопасно и надежно.
8	Неиспользуемые клеммы и порты	Неиспользуемые клеммы и порты закрыты водонепроницаемыми колпачками.

	Позиция для проверки	Критерии приемки
9	Среда в месте монтажа	Пространство для монтажа надлежащее, а среда в месте монтажа чистая и аккуратная, посторонние предметы отсутствуют.

6.2 Включение системы

Меры предосторожности

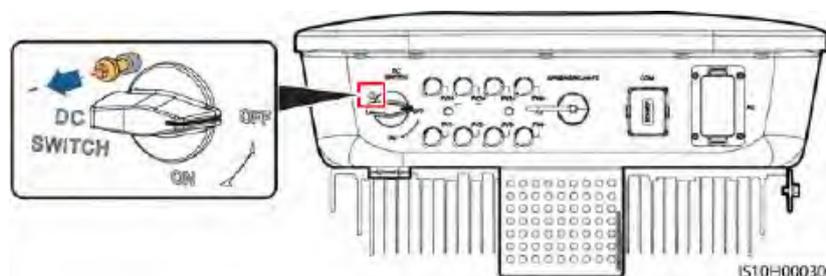
УВЕДОМЛЕНИЕ

- Перед включением переключателя цепи переменного тока между SUN2000 и энергосистемой проверьте мультиметром, настроенным на измерение постоянного тока, находится ли напряжение переменного тока в указанном диапазоне.
- Если постоянный ток включен, а переменный – выключен, инвертор SUN2000 подаст аварийный сигнал **Grid Failure** (Сбой сети). Инвертор SUN2000 запустится в штатном режиме только после автоматического устранения неисправности.

Порядок действий

- Шаг 1** Включите переключатель цепи переменного тока между SUN2000 и энергосистемой.
- Шаг 2** (Дополнительно) Вывинтите стопорный винт из переключателя цепи постоянного тока.

Рис. 6-1 Вывинчивание стопорного винта из переключателя цепи постоянного тока

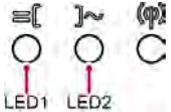


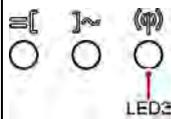
Шаг 3 При наличии переключателя цепи постоянного тока между комплектом солнечных батарей и инвертором включите переключатель.

Шаг 4 Установите **переключатель цепи постоянного тока** в нижней части SUN2000 в положение **ON** (Вкл.).

Шаг 5 Подождите около 1 минуты и следите за светодиодными индикаторами на инверторе для проверки его рабочего состояния.

Табл. 6-2 Описание светодиодных индикаторов

Категория	Состояние		Значение
Индикация работы 	LED1	LED2	Н/П
	Горит зеленым цветом	Горит зеленым цветом	SUN2000 работает в режиме привязки к сети.
	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Не горит	Цепь постоянного тока включена, а переменного – выключена.
	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Цепи постоянного и переменного тока включены, но SUN2000 не подает энергию в энергосистему.
	Не горит	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени (включается на 1 с, затем выключается на 1 с)	Цепь постоянного тока выключена, а переменного тока включена.
	Не горит	Не горит	Цепи как постоянного, так и переменного тока

	Состояние		Значение
			выключены.
	Мигание красным цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)	Н/П	Имеется аварийный сигнал состояния сети постоянного тока, например, сигнал, указывающий на высокое входное напряжение комплекта солнечных батарей, обратную полярность комплекта солнечных батарей или низкое сопротивление изоляции.
	Н/П	Мигание красным цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)	Имеется аварийный сигнал состояния сети переменного тока, например, сигнал, указывающий на пониженное напряжение сети, перенапряжение сети, повышенную или пониженную частоту сети.
	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Неисправность
Индикация связи 	LED3		Н/П
	Мигает зеленым цветом через короткие промежутки времени (включается на 0,2 с, затем выключается на 0,2 с)		Идет обмен данными. (При подключении мобильного телефона к SUN2000 индикатор сначала показывает, что телефон подключен к SUN2000): мигает зеленым цветом с большими интервалами.)
	Мигает зеленым цветом через длинные промежутки времени		Мобильный телефон подключен к

Категория	Состояние			Значение
	(включается на 1 с, затем выключается на 1 с)			SUN2000.
	Не горит			Нет коммуникации.
Индикация замены устройства	LED1	LED2	LED3	Н/П
	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Горит красным цветом	Аппаратное обеспечение SUN2000 неисправно. SUN2000 необходимо заменить.

Шаг 6 (Дополнительно) Наблюдайте за светодиодом для проверки рабочего состояния модема Smart Dongle.

- Модем WLAN FE Smart Dongle

Рис. 6-2 Модем WLAN-FE Smart Dongle

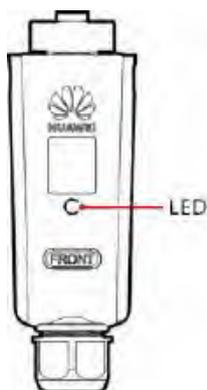


Табл. 6-3 Описание светодиодных индикаторов

Цвет индикатора	Состояние	Примечания	Описание
Н/П	Не горит	Нормально	Модем Smart Dongle не закреплен или не включен.
Желтый (одновременно мигает зеленым и красным)	Горит постоянно		Модем Smart Dongle закреплен и включен.

Цвет индикатора	Состояние	Примечания	Описание
Красный	Мигает через короткие промежутки времени (включается на 0,2 секунды, затем выключается на 0,2 секунды)		Требуется настроить параметры для подключения к маршрутизатору.
	Горит постоянно	Ненормально	Модем Smart Dongle неисправен. Замените модем Smart Dongle.
Зеленый	Мигает через длинные промежутки времени (включается на 0,5 секунды, затем выключается на 0,5 секунды)	Нормально	Подключение к маршрутизатору.
	Горит постоянно		Успешно подключено к системе управления.
	Мигает через короткие промежутки времени (включается на 0,2 секунды, затем выключается на 0,2 секунды)		Инвертор связывается с системой управления через модем Smart Dongle.

- Модем 4G Smart Dongle

Табл. 6-4 Описание светодиодных индикаторов

Цвет индикатора	Состояние	Примечания	Описание
Н/П	Не горит	Нормально	Модем Smart Dongle не закреплен или не включен.
Желтый (одновременно мигает зеленым и красным)	Горит постоянно	Нормально	Модем Smart Dongle закреплен и включен.
Зеленый	Мигает с периодом 2 с (горит 0,1 с, затем не горит в течение 1,9 с)	Нормально	Установление соединения (продолжительность < 1 мин).
		Ненормально	Если продолжается больше 1 минуты, то настройки параметров 4G неверны. Сбросьте параметры.
	Мигает через длинные промежутки времени (включается на 1 секунду, затем выключается на 1 секунду)	Нормально	Коммутируемое соединение успешно установлено (продолжительность < 30 с).
		Ненормально	Если продолжается больше 30 секунд, параметры системы управления установлены неправильно. Сбросьте параметры.
	Горит постоянно	Нормально	Успешно подключено к системе управления.
	Мигает через короткие промежутки времени (включается на 0,2 секунды, затем		Инвертор связывается с системой управления через модем Smart Dongle.

Цвет индикатора	Состояние	Примечания	Описание
	выключается на 0,2 секунды)		
Красный	Горит постоянно	Ненормально	Модем Smart Dongle неисправен. Замените модем Smart Dongle.
	Мигает через короткие промежутки времени (включается на 0,2 секунды, затем выключается на 0,2 секунды)		В модеме Smart Dongle нет SIM-карты, или SIM-карта имеет плохой контакт. Проверьте, установлена ли SIM-карта, или есть ли с ней хороший контакт. Если нет, установите SIM-карту или извлеките и повторно вставьте ее.
	Мигает через длинные промежутки времени (включается на 1 секунду, затем выключается на 1 секунду)		Модем Smart Dongle не может подключиться к системе управления по причине отсутствия сигнала, слабого сигнала или отсутствия трафика. Если модем Smart Dongle надежно подключен, проверьте сигнал SIM-карты через приложение. Если сигнал не принимается, или уровень сигнала слабый, обратитесь к оператору связи. Проверьте, в норме ли баланс и мобильный трафик SIM-карты. Если нет, пополните баланс

Цвет индикатора	Состояние	Примечания	Описание
			SIM-карты или купите мобильный трафик.
Поочередное мигание красным и зеленым цветом	Мигает через длинные промежутки времени (включается на 1 секунду, затем выключается на 1 секунду)		<p>Нет связи с инвертором.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Извлеките и снова вставьте модем Smart Dongle. • Проверьте, соответствуют ли инверторы модему Smart Dongle. • Подключите модем Smart Dongle к другим инверторам. Проверьте модем Smart Dongle и USB-порт инвертора на предмет неисправности.

----Конец

7 Человечно-машинный интерфейс

7.1 Запуск приложения

7.1.1 Загрузка приложения FusionSolar

Отсканируйте QR-код и загрузите последний установочный пакет.

Рис. 7-1 QR-код



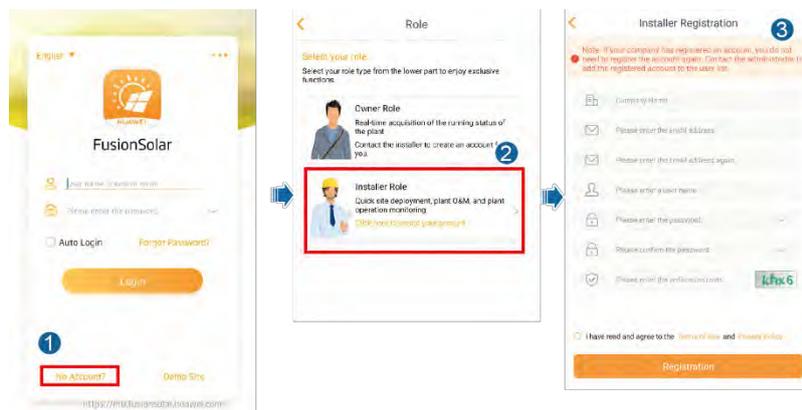
7.1.2 (Дополнительно) Регистрация учетной записи специалиста по монтажу

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Если у вас есть учетная запись установщика, этот шаг следует пропустить.
- Зарегистрировать аккаунт можно только с помощью мобильного телефона исключительно в Китае.
- Номер мобильного телефона или адрес электронной почты, используемые для регистрации, является именем пользователя для входа в приложение FusionSolar.

Создайте первую учетную запись установщика и создайте домен с именем компании.

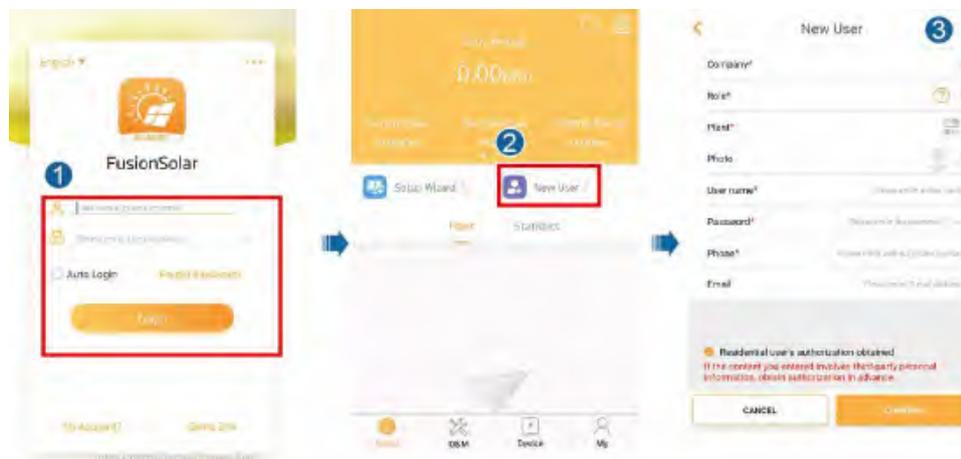
Рис. 7-2 Создание первой учетной записи установщика



УВЕДОМЛЕНИЕ

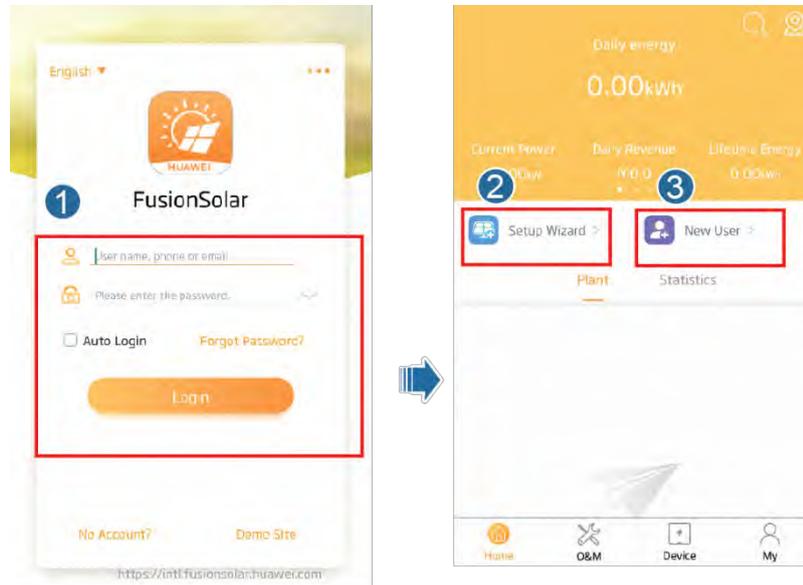
Чтобы создать несколько учетных записей установщика для компании, войдите в приложение FusionSolar и нажмите на иконку **New User** (Новый пользователь), а затем создайте учетную запись установщика.

Рис. 7-3 Создание нескольких учетных записей установщика для одной компании



7.1.3 Создание солнечной электростанции и пользователя

Рис. 7-4 Создание солнечной электростанции и пользователя



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

Подробные сведения о том, как использовать Site deployment wizard (Мастер развертывания площадки) приведены в [Кратком руководстве к приложению FusionSolar](#). Во время обновления приложения FusionSolar отсканируйте QR-код, чтобы загрузить Краткое руководство, соответствующее загруженной версии приложения.



7.1.4 (Дополнительно) Настройка физической схемы расположения интеллектуальных PV-оптимизаторов

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Если интеллектуальные PV-оптимизаторы сконфигурированы для комплектов солнечных батарей, перед выполнением операций, описанных в этом разделе, убедитесь, что интеллектуальные PV-оптимизаторы были успешно подключены к SUN2000.
- Проверьте, правильно ли наклеены ярлыки с серийными номерами интеллектуальных PV-оптимизаторов на шаблон схемы расположения.
- Сделайте и сохраните фотографию шаблона схемы расположения. Держите телефон параллельно шаблону и фотографируйте в горизонтальном режиме. Убедитесь, что четыре точки позиционирования в углах находятся в рамке. Убедитесь, что каждый QR-код прикреплен внутри рамки.
- Подробные сведения о физическом расположении интеллектуальных PV-оптимизаторов приведены в [Кратком руководстве к приложению FusionSolar](#). Во время обновления приложения FusionSolar отсканируйте QR-код, чтобы загрузить Краткое руководство, соответствующее загруженной версии приложения.



Сценарий 1. Настройка на стороне сервера FusionSolar (солнечный инвертор подключен к системе управления)

Шаг 1 Войдите в приложение FusionSolar и выберите название электростанции в главном окне **Home** — откроется ее страница. Выберите **Plant Layout** (Схема расположения электростанции), нажмите **+** и по запросу загрузите фотографию шаблона схемы расположения.

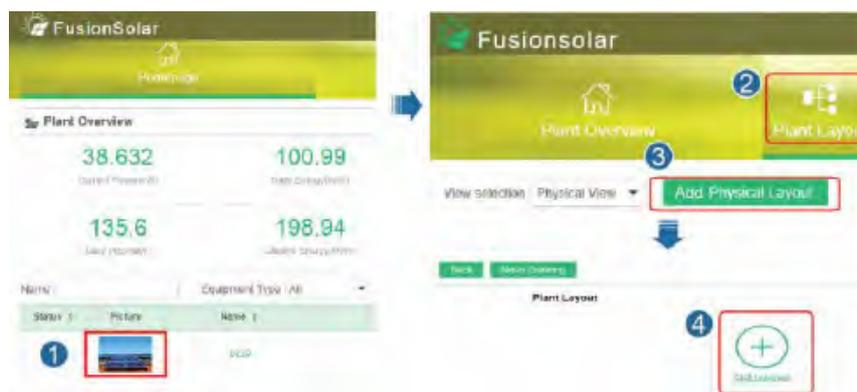
Рис. 7-5 Загрузка фотографии шаблона схемы расположения (приложение)



📖 ПРИМЕЧАНИЕ

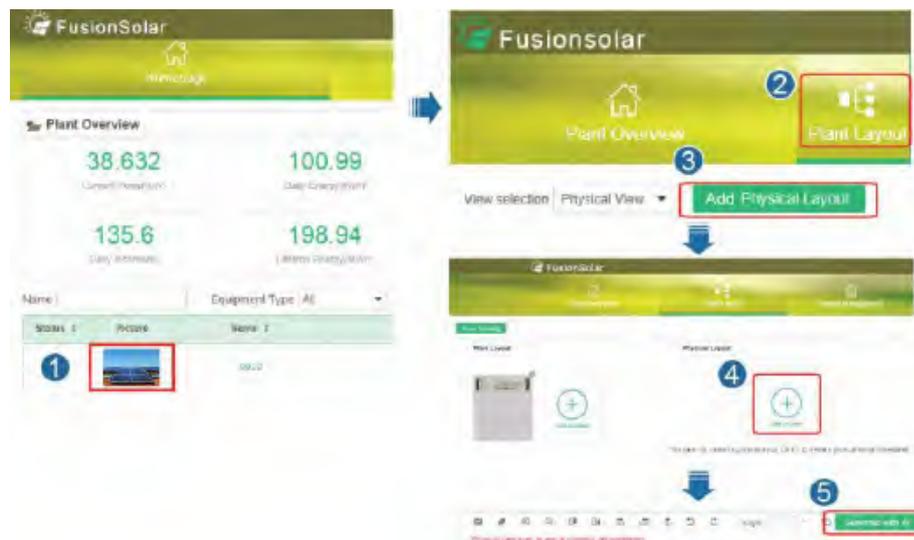
Вы также можете загрузить фотографию шаблона схемы расположения в WebUI следующим образом: войдите на сайт <https://intl.fusionsolar.huawei.com> для доступа к сервису WebUI интеллектуальной системы управления солнечной электростанцией FusionSolar. На главной странице нажмите на название электростанции, чтобы перейти на ее страницу. Выберите **Plant Layout** (Схема расположения электростанции), нажмите **Add Physical Layout** (Добавить физическую схему расположения) >  и загрузите фотографию шаблона физической схемы расположения.

Рис. 7-6 Загрузка фотографии шаблона схемы расположения (WebUI)



Шаг 2 Войдите на сайт <https://intl.fusionsolar.huawei.com> для доступа к WebUI интеллектуальной системы управления солнечной электростанцией FusionSolar. На главной странице **Home** нажмите на название электростанции, чтобы перейти на ее страницу. Выберите **Plant layout** (Схема расположения электростанции). Выберите  > **Generate with AI** (Сгенерировать с ИИ) и по запросу создайте схему расположения. Вы также можете вручную создать схему расположения.

Рис. 7-7 Физическая компоновка солнечных батарей



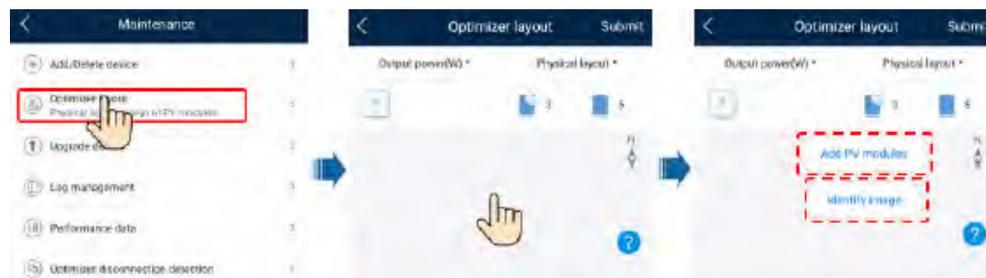
----Конец

Сценарий 2. Настройка на стороне солнечного инвертора (солнечный инвертор не подключен к системе управления)

Шаг 1 Зайдите в окно [Device Commissioning](#) (Пусконаладка устройства) в приложении FusionSolar, чтобы задать схему расположения интеллектуальных PV-оптимизаторов.

1. Авторизуйтесь в приложении FusionSolar. Зайдите в окно **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) и выберите **Maintenance** (Обслуживание) > **Optimizer layout** (Схема расположения оптимизатора). Появится экран **Optimizer layout** (Схема расположения оптимизаторов)
2. Коснитесь пустой области. Отобразятся кнопки **Identify image** (Идентифицировать изображение) и **Add PV modules** (Добавить фотомодули). Для выполнения операций по запросу вы можете использовать любой из следующих методов:
 - Метод 1: нажмите **Identify image** (Идентифицировать изображение) и загрузите фотографию шаблона схемы расположения для завершения схемы расположения оптимизаторов (оптимизаторы, которые не удалось идентифицировать, необходимо привязать вручную).
 - Метод 2: нажмите **Add PV modules** (Добавить фотомодули), чтобы вручную добавить фотомодули и привязать к ним оптимизаторы.

Рис. 7-8 Физическая компоновка солнечных батарей

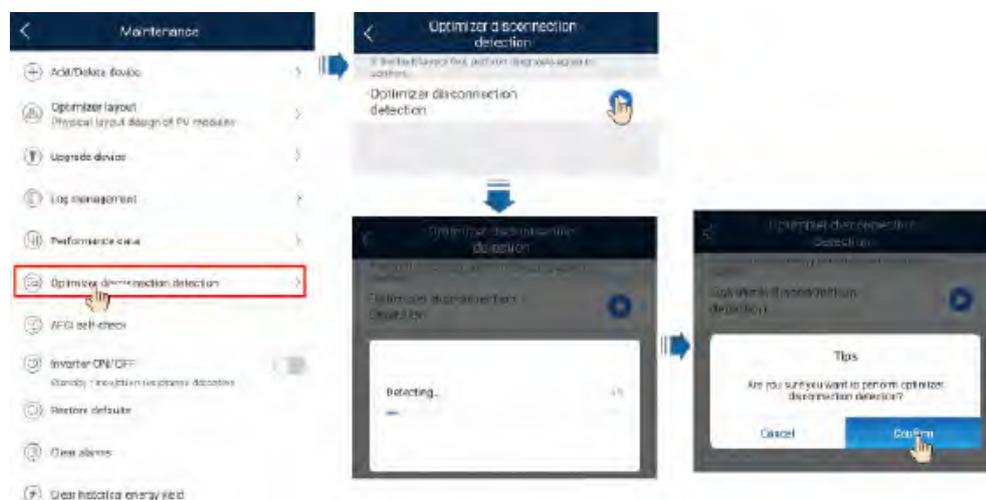


----Конец

7.1.5 Обнаружение размыкания оптимизатора

Войдите в приложение FusionSolar, выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Optimizer disconnection detection** (Обнаружение размыкания оптимизатора), нажмите кнопку обнаружения, чтобы найти размыкание оптимизатора, и устраните неисправность на основе результата обнаружения.

Рис. 7-9 Обнаружение размыкания оптимизатора



7.2 Настройки параметров

Перейдите в окно **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) и задайте параметры SUN2000. Для получения подробной информации о входе в окно **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) обратитесь к разделу [B Device Commissioning](#) (Пусконаладка устройства B).

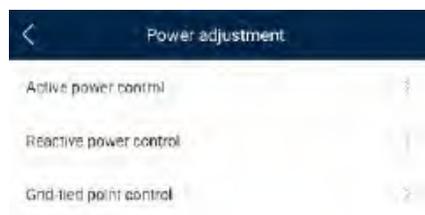
Чтобы задать дополнительные параметры, нажмите **Settings** (Настройки). Для получения подробной информации о параметрах обратитесь к [Руководству пользователя приложений FusionSolar и SUN2000](#). Для получения документа можно отсканировать QR-код ниже.



7.2.1 Управление энергией

На главном экране нажмите **Power Adjustment** (Регулировка мощности), чтобы выполнить соответствующую операцию.

Рис. 7-10 Управление энергией



7.2.1.1 Управление точкой присоединения к энергосистеме

Функция

Ограничивает или уменьшает выходную мощность фотоэлектрической энергосистемы, и гарантирует, что выходная мощность будет находиться в пределах допустимых отклонений.

Порядок действий

- Шаг 1** На главном экране выберите **Power adjustment** (Регулировка мощности) > **Grid-tied point control** (Управление точкой присоединения к энергосистеме).

Рис. 7-11 Управление точкой присоединения к энергосистеме

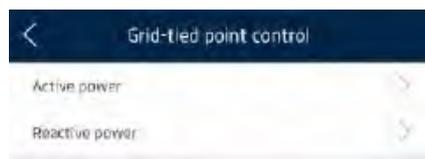


Табл. 7-1 Управление точкой присоединения к энергосистеме

Название параметра			Описание
Active power (Активная мощность)	Unlimited (Неограниченно)	-	Если этот параметр установлен на Unlimited (Неограниченно), выходная мощность SUN2000 не ограничена, SUN2000 может подключаться к электросети на номинальной мощности.
	Grid connection with zero power (Подключение к энергосистеме с нулевой мощностью)	Closed-loop controller (Контроллер с обратной связью)	<ul style="list-style-type: none"> При каскадном подключении нескольких инверторов SUN2000 установите для этого параметра значение SDongle/SmartLogger. Если подключается только один инвертор SUN2000, установите для этого параметра значение Inverter (Инвертор).
		Limitation mode (Режим ограничения)	Total power (Общая мощность) обозначает ограничение экспорта общей мощности в точке подключения к энергосистеме.
		Power adjustment period (Период настройки мощности)	Указывает наименьший интервал одной регулировки для защиты от обратного тока.
		Power control hysteresis (Гистерезис управления мощностью)	Указывается мертвая зона регулировки выходной мощности инвертора SUN2000. Если колебания мощности находятся в пределах гистерезиса управления мощностью, мощность не регулируется.

Название параметра		Описание
	Active power output limit for fail-safe (Предел активной выходной мощности для обеспечения отказоустойчивости)	Указывается значение снижения активной мощности инвертора SUN2000 в процентах. Если модем Smart Dongle не обнаруживает никаких показаний со счетчика или связь между модемом Smart Dongle и инвертором SUN2000 прерывается, то модем Smart Dongle будет отображать значение снижения активной мощности SUN2000 в процентах.
	Communication disconnection fail-safe (Отказоустойчивость при обрыве связи)	В сценарии защиты от обратного тока инвертора SUN2000, если этот параметр установлен на Enable (Включить), инвертор будет снижать мощность в соответствии с процентом снижения активной мощности при прерывании связи между SUN2000 и модемом Smart Dongle на период, превышающий Communication disconnection detection time (Время обнаружения обрыва связи).
	Communication disconnection detection time (Длительность обнаружения обрыва связи)	Задаёт время для определения разрыва связи между инвертором SUN2000 и модемом Smart Dongle. Отображается, если для параметра Communication disconnection fail-safe

Название параметра		Описание
		(Отказоустойчивость при обрыве связи) выбрано значение Enable (Включить).
Grid connection with limited power (kW) (Подключение к сети с ограниченной мощностью (кВт))	Closed-loop controller (Контроллер с обратной связью)	<ul style="list-style-type: none"> При каскадном подключении нескольких инверторов SUN2000 установите для этого параметра значение SDongle/SmartLogger. Если подключается только один инвертор SUN2000, установите для этого параметра значение Inverter (Инвертор).
	Limitation mode (Режим ограничения)	Total power (Общая мощность) обозначает ограничение экспорта общей мощности в точке подключения к энергосистеме.
	Максимальная потребляемая мощность сети	Задаёт максимальную активную мощность, передаваемую в энергосистему от точки подключения к энергосистеме.
	Power adjustment period (Период настройки мощности)	Указывает наименьший интервал одной регулировки для защиты от обратного тока.
	Power control hysteresis (Гистерезис управления мощностью)	Указывается мертвая зона регулировки выходной мощности инвертора SUN2000. Если колебания мощности находятся в пределах гистерезиса управления мощностью, мощность не регулируется.

Название параметра		Описание
	Active power output limit for fail-safe (Предел активной выходной мощности для обеспечения отказоустойчивости)	Указывается значение снижения активной мощности инвертора SUN2000 в процентах. Если модем Smart Dongle не обнаруживает никаких показаний со счетчика или связь между модемом Smart Dongle и инвертором SUN2000 прерывается, то модем Smart Dongle будет отображать значение снижения активной мощности SUN2000 в процентах.
	Communication disconnection fail-safe (Отказоустойчивость при обрыве связи)	В сценарии защиты от обратного тока инвертора SUN2000, если этот параметр установлен на Enable (Включить), инвертор будет снижать мощность в соответствии с процентом снижения активной мощности при прерывании связи между SUN2000 и модемом Smart Dongle на период, превышающий Communication disconnection detection time (Время обнаружения обрыва связи).
	Communication disconnection detection time (Длительность обнаружения обрыва связи)	Задаёт время для определения разрыва связи между инвертором SUN2000 модемом Smart Dongle. Отображается, если для параметра Communication disconnection fail-safe

Название параметра		Описание
		(Отказоустойчивость при обрыве связи) выбрано значение Enable (Включить).
Grid connection with limited power (%) (Подключение к сети с ограниченной мощностью (%))	Closed-loop controller (Контроллер с обратной связью)	<ul style="list-style-type: none"> При каскадном подключении нескольких инверторов SUN2000 установите для этого параметра значение SDongle/SmartLogger. Если подключается только один инвертор SUN2000, установите для этого параметра значение Inverter (Инвертор).
	Limitation mode (Режим ограничения)	Total power (Общая мощность) обозначает ограничение экспорта общей мощности в точке подключения к энергосистеме.
	PV plant capacity (Мощность солнечной электростанции)	Указывает общую максимальную активную мощность в сценарии каскадирования SUN2000.
	Максимальная потребляемая мощность сети	Задаёт процентное отношение максимальной активной мощности в точке подключения к энергосистеме к мощности солнечной электростанции.
	Power adjustment period (Период настройки мощности)	Указывает наименьший интервал одной регулировки для защиты от обратного тока.

Название параметра		Описание
	Power control hysteresis (Гистерезис управления мощностью)	Указывается мертвая зона регулировки выходной мощности инвертора SUN2000. Если колебания мощности находятся в пределах гистерезиса управления мощностью, мощность не регулируется.
	Active power output limit for fail-safe (Предел активной выходной мощности для обеспечения отказоустойчивости)	Указывается значение снижения активной мощности инвертора SUN2000 в процентах. Если модем Smart Dongle не обнаруживает никаких показаний со счетчика или связь между модемом Smart Dongle и инвертором SUN2000 прерывается, то модем Smart Dongle будет отображать значение снижения активной мощности SUN2000 в процентах.
	Communication disconnection fail-safe (Отказоустойчивость при обрыве связи)	В сценарии защиты от обратного тока инвертора SUN2000, если этот параметр установлен на Enable (Включить), инвертор будет снижать мощность в соответствии с процентом снижения активной мощности при прерывании связи между SUN2000 и модемом Smart Dongle на период, превышающий Communication disconnection detection time (Время обнаружения обрыва связи).

Название параметра		Описание
	Communication disconnection detection time (Длительность обнаружения обрыва связи)	Задаёт время для определения разрыва связи между инвертором SUN2000 и модемом Smart Dongle Отображается, если для параметра Communication disconnection fail-safe (Отказоустойчивость при обрыве связи) выбрано значение Enable (Включить).

----Конец

7.2.2 AFCI

Функция

Если фотомодули или кабели подключены неправильно или повреждены, есть вероятность возникновения электрической дуги, которая может стать причиной пожара. Для обеспечения безопасности жизни и имущества пользователей в инверторе Huawei SUN2000 предусмотрена уникальная функция обнаружения дуги в соответствии с UL 1699B-2018.

Эта функция активирована по умолчанию. SUN2000 автоматически обнаруживает дуговые замыкания. Чтобы отключить эту функцию, войдите в приложение FusionSolar, войдите в окно ввода **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства), выберите **Settings** (Настройки) > **Feature parameters** (Параметры функций) и деактивируйте **AFCI**.

Сброс аварийных сигналов

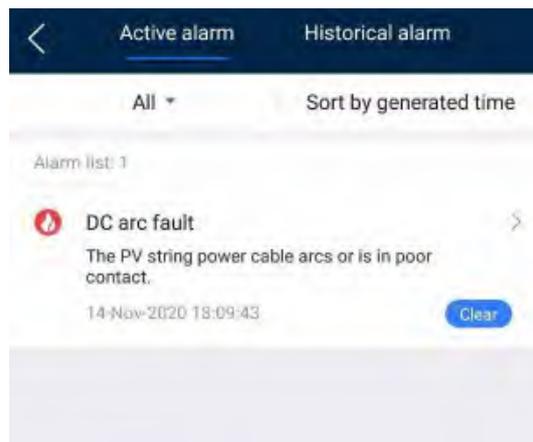
Функция AFCI включает аварийный сигнал **дугового замыкания постоянного тока**.

В SUN2000 имеется механизм автоматического сброса аварийного сигнала AFCI. Если аварийный сигнал срабатывает менее пяти раз в течение 24 часов, SUN2000 автоматически сбрасывает его. Если аварийный сигнал срабатывает пять или более раз в течение 24 часов, SUN2000 блокируется для защиты. Вам необходимо вручную сбросить аварийный сигнал SUN2000, чтобы инвертор мог работать правильно.

Вручную сбросить аварийный сигнал можно следующим образом:

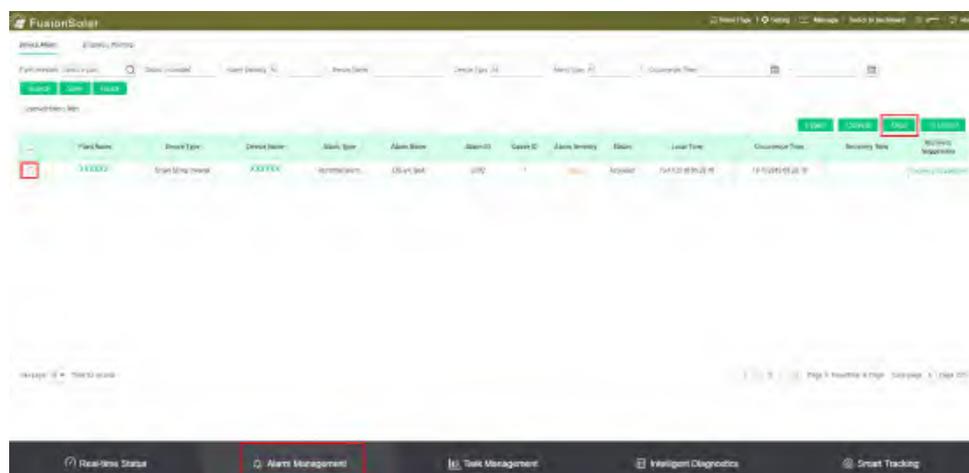
- **Метод 1:** приложение FusionSolar
Войдите в приложение FusionSolar и выберите **My** (Мои устройства) > **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства). Чтобы сбросить аварийный сигнал, в окне **Device Commissioning** подключитесь и войдите в систему SUN2000, которая генерирует аварийный сигнал AFCI, выберите пункт **Alarm management** (Управление аварийными сигналами) и нажмите **Clear** (Сбросить) справа от аварийного сигнала **DC arc fault** (Дуговое замыкание постоянного тока).

Рис. 7-12 Управление аварийными сигналами



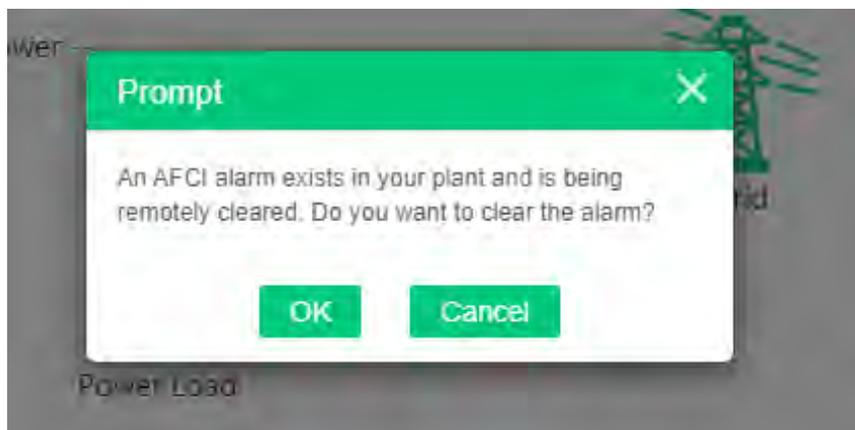
- **Метод 2:** система управления солнечной электростанцией FusionSolar
Чтобы сбросить аварийный сигнал, войдите в систему управления солнечной электростанцией FusionSolar, используя учетную запись не владельца (non-owner), выберите **Intelligent O&M** (Интеллектуальная эксплуатация и обслуживание) > **Alarm Management** (Управление аварийными сигналами), выберите аварийный сигнал **DC arc fault** (Дуговое замыкание постоянного тока) и нажмите **Clear** (Сбросить).

Рис. 7-13 Сброс аварийных сигналов



Переключитесь на учетную запись владельца (owner) с правами управления солнечной электростанцией. На главной странице выберите название солнечной электростанции, чтобы перейти на ее страницу, и нажмите **OK** в ответ на запрос, чтобы сбросить аварийный сигнал.

Рис. 7-14 Подтверждение владельца



7.2.3 Диагностика IPS (только для электросетевого стандарта Италии CEI0-21)

Функция

Согласно электросетевому стандарту Италии CEI0-21 требуется выполнять диагностику IPS инверторов SUN2000. В процессе самодиагностики SUN2000 проверяет порог защиты и время срабатывания защиты от максимального напряжения в течение 10 минут (59.S1), максимального перенапряжения (59.S2), минимального пониженного напряжения (27.S1), минимального пониженного напряжения (27.S2), максимальной повышенной частоты (81.S1), максимальной повышенной частоты (81.S2), минимальной пониженной частоты (81.S) и минимальной пониженной частоты (81.S2).

Порядок действий

- Шаг 1** На рабочем экране выберите **Maintenance** (Техническое обслуживание) > **IPS test** (Диагностика IPS).
- Шаг 2** Нажмите **Start** (Пуск). Инвертор SUN2000 определяет максимальное напряжение в течение 10 минут (59.S1), максимальное повышенное напряжение (59.S2), минимальное пониженное напряжение (27.S1), минимальное пониженное напряжение (27.S2), максимальную повышенную частоту (81.S1), максимальную повышенную частоту (81.S2), минимальную пониженную частоту (81.S1) и минимальную пониженную частоту (81.S2).

Рис. 7-15 Диагностика IPS

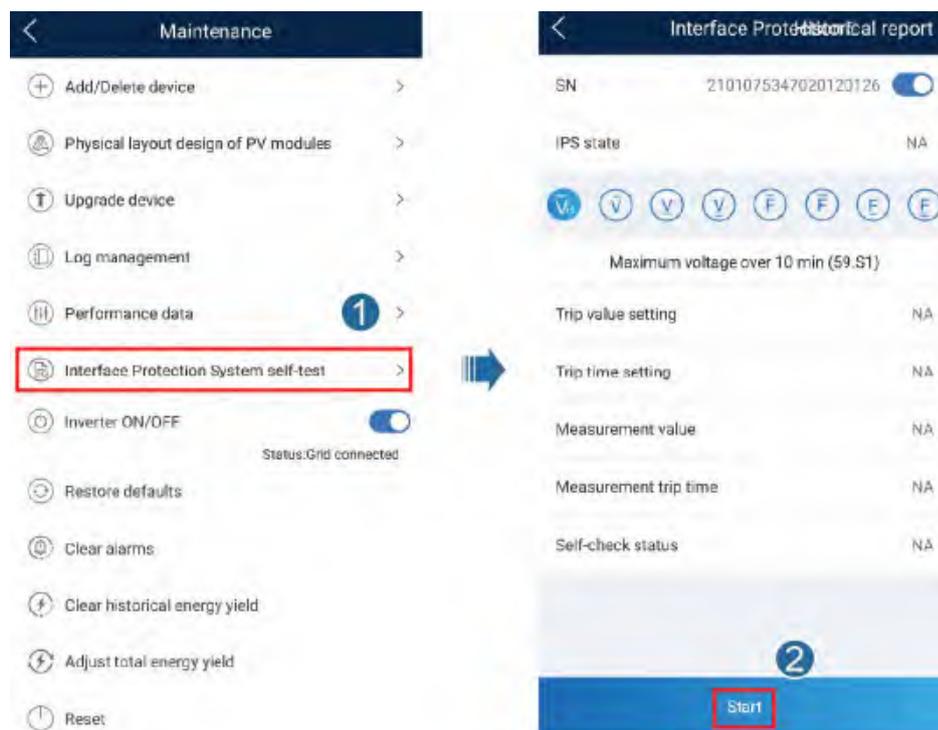


Табл. 7-2 Тип диагностики IPS

Тип диагностики IPS	Описание
Максимальное напряжение в течение 10 минут (59.S1)	По умолчанию порог защиты по максимальному напряжению в течение 10 минут составляет 253 В (1,10 Вном.), пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 3 с.
Максимальное перенапряжение (59.S2)	Порог защиты от перенапряжения по умолчанию составляет 264,5 В (1,15 Вном.), пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,2 с.
Минимальное пониженное напряжение (27.S1)	Порог защиты от пониженного напряжения по умолчанию составляет 195,5 В (0,85 Вном.), пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 1,5 с.
Минимальное пониженное напряжение (27.S2)	Порог защиты от пониженного напряжения по умолчанию составляет 34,5 В (0,15 Вном.), пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,2 с.

Тип диагностики IPS	Описание
Максимальная повышенная частота (81.S1)	Порог защиты от максимальной повышенной частоты по умолчанию составляет 50,2 Гц, пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,1 с.
Максимальная повышенная частота (81.S2)	Порог защиты от максимальной повышенной частоты по умолчанию составляет 51,5 Гц, пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,1 с.
Минимальная пониженная частота (81.S1)	Порог защиты от пониженной частоты по умолчанию составляет 49,8 Гц, пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,1 с.
Минимальная пониженная частота (81.S2)	Порог защиты от пониженной частоты по умолчанию составляет 47,5 Гц, пороговое время срабатывания защиты по умолчанию составляет 0,1 с.

Шаг 3 По завершении диагностики IPS в пункте **IPS State** (Состояние IPS) появится текст **IPS state success** (Успешная проверка состояния IPS). Чтобы просмотреть отчет о результатах диагностики IPS, нажмите **Historical report** (Сохраненные отчеты) в верхнем правом углу экрана.

----Конец

7.3 Сценарий подключения к сети через SmartLogger

См. [Краткое руководство по подключению распределенных фотоэлектрических установок к облаку Huawei Hosting Cloud \(распределенные инверторы + SmartLogger1000A + сеть RS485\)](#) и [Краткое руководство по подключению фотоэлектрических установок к облаку Huawei Hosting Cloud \(инверторы + SmartLogger3000 + сеть RS485\)](#). Для получения документа можно отсканировать QR-код ниже.

Рис. 7-16 SmartLogger1000A



Рис. 7-17 SmartLogger3000



8 Обслуживание

8.1 Отключение питания системы

Меры предосторожности

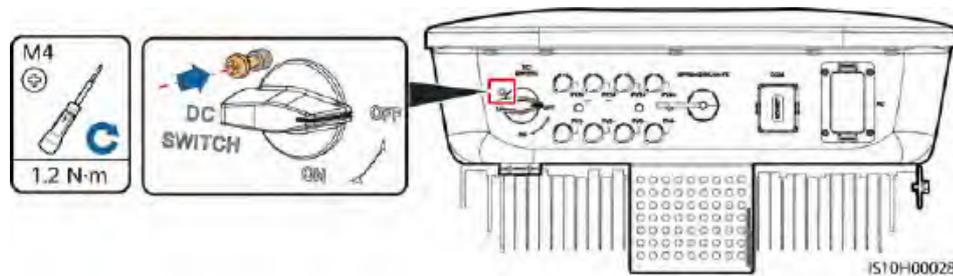
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- После выключения SUN2000 оставшееся электричество и тепло могут стать причиной поражения электрическим током и ожогов тела. Поэтому наденьте защитные перчатки и начинайте работать с SUN2000 через 5 минут после отключения питания.
 - Перед обслуживанием оптимизаторов и комплектов солнечных батарей отключите систему, выполнив следующие действия. В противном случае комплекты солнечных батарей могут находиться под напряжением, что приведет к поражению электрическим током.
-

Порядок действий

- Шаг 1** Отправьте команду на останов в приложении.
- Шаг 2** Выключите переключатель цепи переменного тока между SUN2000 и энергосистемой.
- Шаг 3** Выключите переключатель цепи постоянного тока в нижней части SUN2000.
- Шаг 4** (Дополнительно) Установите стопорный винт для переключателя цепи постоянного тока.

Рис. 8-1 Установка стопорного винта для переключателя цепи постоянного тока



Шаг 5 Выключите переключатель цепи постоянного тока между SUN2000 и комплектами солнечных батарей.

----Конец

8.2 Регламентное техническое обслуживание

Чтобы SUN2000 смог нормально работать в течение длительного времени, рекомендуется проводить его текущее техническое обслуживание, как описано в настоящей главе.

⚠ ВНИМАНИЕ

Перед очисткой системы, подключением кабелей и обслуживанием заземления выключите питание системы.

Табл. 8-1 Перечень позиций технического обслуживания

Пункт проверки	Способ проверки	Периодичность технического обслуживания
Чистота системы	Проверьте теплоотвод на наличие инородных материалов или общее состояние инвертора SUN2000.	Ежегодно или при каждом обнаружении отклонений от нормы
Рабочее состояние системы	Проверьте инвертор SUN2000 на наличие повреждений или деформации.	Ежегодно
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> Кабели надежно подключены. Целостность кабелей не нарушена, в частности отсутствуют царапины в 	Первая проверка проводится через 6 месяцев после первоначального ввода в

Пункт проверки	Способ проверки	Периодичность технического обслуживания
	местах кабелей, соприкасающихся с металлической поверхностью.	эксплуатацию. С этого момента периодичность может составлять от 6 до 12 месяцев.
Надежность заземления	Проверьте надежность подключения клеммы заземления и кабеля заземления.	Ежегодно
Герметизация	Убедитесь, что все клеммы и порты должным образом загерметизированы.	Ежегодно

8.3 Поиск и устранение неисправностей

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei, если меры, перечисленные в столбце **Рекомендации по устранению неполадок**, приняты, но неисправность сохраняется.

Степень серьезности аварийных сигналов определяется следующим образом:

- **Значительный:** неисправен инвертор. В результате уменьшается выходная мощность, либо же прекращается подача электроэнергии в сеть.
- **Незначительный:** некоторые элементы неисправны, что не влияет на генерацию электроэнергии для энергосистемы.
- **Предупреждение:** инвертор работает надлежащим образом. Выходная мощность уменьшается или некоторые функции авторизации не выполняются вследствие воздействия внешних факторов.

Табл. 8-2 Общепринятые аварийные сигналы и меры по устранению неисправностей

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
2001	Высокое входное напряжение комплекта солнечных батарей	Значительный	Фотоэлектрическая батарея настроена неправильно. В комплекте солнечных	Уменьшайте число солнечных батарей, соединенных последовательно в комплект солнечных батарей, до тех

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			<p>батареи соединены последовательно чрезмерное количество солнечных батарей, поэтому напряжение в разомкнутой цепи превышает максимальное рабочее напряжение инвертора.</p> <p>Идентификатор причины 1 = PV1 и PV2</p> <p>Идентификатор причины 2 = PV3 и PV4</p>	<p>пор, пока напряжение в разомкнутой цепи комплекта солнечных батарей не станет меньше максимального рабочего напряжения инвертора или равным ему. После правильной конфигурации фотоэлектрической батареи аварийный сигнал инвертора исчезнет.</p>
2002	Дуговое замыкание постоянного тока	Значительный	<p>Дуга или плохой контакт силовых кабелей комплекта солнечных батарей.</p> <p>Идентификатор причины 1 = PV1 и PV2</p> <p>Идентификатор причины 2 = PV3 и PV4</p>	<p>Убедитесь, что силовой кабель комплекта солнечных батарей не имеет дуги и имеет хороший контакт.</p>
2011	Обратное подключение комплекта солнечных батарей	Значительный	<p>Обратная полярность комплекта солнечных батарей.</p> <p>Идентификатор причины 1 = PV1</p> <p>Идентификатор причины 2 = PV2</p> <p>Идентификатор причины 3 = PV3</p> <p>Идентификатор причины 4 = PV4</p>	<p>Проверьте, не нарушена ли полярность подключения комплекта солнечных батарей к инвертору. Если это так, подождите, пока ток в комплекте солнечных батарей не упадет ниже 0,5 А, после чего установите переключатель цепи постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.) и исправьте полярность комплекта солнечных батарей.</p>
2012	Обратный ток в комплекте солнечных батарей	Предупреждение	<p>Недостаточное количество солнечных батарей, соединенных последовательно в комплект солнечных батарей. В результате напряжение на клеммах ниже, чем напряжение других комплектов солнечных батарей.</p> <p>Идентификатор причины 1 = PV1</p>	<p>1. Проверьте, не является ли количество солнечных батарей, соединенных последовательно в этот комплект солнечных батарей, меньшим, чем количество солнечных батарей, соединенных последовательно в другие комплекты солнечных батарей, подключенные параллельно этому комплекту. Если да, дождитесь снижения тока</p>

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			Идентификатор причины 2 = PV2 Идентификатор причины 3 = PV3 Идентификатор причины 4 = PV4	комплекта солнечных батарей до значений ниже 0,5 А, установите переключатель цепи постоянного тока в положение OFF (Выкл.) и отрегулируйте количество солнечных батарей в комплекте. 2. Проверьте, не затенен ли комплект солнечных батарей. 3. Проверьте напряжение в разомкнутой цепи комплекта солнечных батарей.
2021	Ошибка автоконтроля выключателя цепи дугового короткого замыкания (AFCI)	Значительный	Идентификатор причины = 1, 2 Проверка AFCI не пройдена.	Выключите выходной переключатель цепи переменного тока и входной переключатель цепи постоянного тока и повторно включите их через 5 минут. Если неисправность сохраняется, обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.
2031	Короткое замыкание на землю фазного провода	Значительный	Идентификатор причины = 1 Низкое полное сопротивление выходного фазного провода до кабеля защитного заземления; или короткое замыкание на землю выходного фазного провода.	Проверьте сопротивление выходного фазного провода до кабеля защитного заземления, найдите точку с более низким полным сопротивлением и устраните неисправность.
2032	Потеря энергосистемы	Значительный	Идентификатор причины = 1 <ul style="list-style-type: none"> • Произошло отключение от энергосистемы. • Кабель питания переменного тока отключен, либо выключен автоматический 	1. Убедитесь, что напряжение переменного тока находится в нормальном диапазоне. 2. Убедитесь, что силовой кабель переменного тока подключен и что переключатель цепи переменного тока

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			выключатель переменного тока.	находится в положении ON (Вкл.).
2033	Пониженное напряжение сети	Значительный	Идентификатор причины = 1 Напряжение в энергосистеме ниже значения нижнего порогового значения, либо же продолжительность низкого напряжения превышает значение, предусмотренное режимом LVRT (поддержание генераторного режима при провале напряжения в энергосистеме).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы. 2. Если аварийный сигнал возникает часто, проверьте, находится ли напряжение в энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию. Если да, войдите в приложение для мобильного телефона, SmartLogger или NMS, чтобы изменить пороговый уровень защиты от пониженного напряжения сети с согласия местной электросетевой компании. 3. Если ошибка сохраняется, проверьте соединение между переключателем цепи переменного тока и выходным силовым кабелем переменного тока.
2034	Перенапряжение сети	Значительный	Идентификатор причины = 1 Напряжение в энергосистеме выше верхнего порогового значения, либо же продолжительность высокого напряжения превышает значение, предусмотренное режимом HVRT (поддержание генераторного режима при повышенном напряжении в	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы. 2. Если аварийный сигнал возникает часто, проверьте, находится ли напряжение в

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			энергосистеме).	<p>энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию. Если да, войдите в приложение для мобильного телефона, SmartLogger или систему управления сетью (NMS), чтобы изменить пороговый уровень защиты от перенапряжения сети с согласия местного оператора электроэнергии.</p> <p>3. Проверьте, не слишком ли высокое пиковое напряжение энергосистемы. Если ошибка не исчезает и сохраняется в течение длительного времени, обратитесь в свою электросетевую компанию.</p>
2035	Дисбаланс напряжений в энергосистеме	Значительный	Идентификатор причины = 1 Разница фазных напряжений в энергосистеме превышает верхний порог.	<p>1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы.</p> <p>2. Если аварийный сигнал возникает часто, проверьте, находится ли напряжение в энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию.</p> <p>3. Если ошибка сохраняется в течение длительного времени, проверьте соединение выходных силовых кабелей переменного тока.</p>

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
				4. Если выходной силовой кабель переменного тока подключен правильно, но аварийный сигнал сохраняется и влияет на выработку электроэнергии солнечной электростанцией, обратитесь в местную электросетевую компанию.
2036	Повышенная частота электросети	Значительный	Идентификатор причины = 1 Нештатная ситуация в энергосистеме: фактическая частота в энергосистеме выше требований местных электросетевых стандартов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы. 2. Если аварийный сигнал возникает часто, проверьте, находится ли частота в энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию. Если да, войдите в приложение для мобильного телефона, SmartLogger или NMS, чтобы изменить пороговый уровень защиты от понижения частоты в электросети с согласия местного оператора электроэнергии.
2037	Пониженная частота в энергосистеме	Значительный	Идентификатор причины = 1 Нештатная ситуация в энергосистеме: фактическая частота в энергосистеме ниже требований местных электросетевых стандартов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы. 2. Если аварийный сигнал возникает часто,

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
				<p>проверьте, находится ли частота в энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию. Если да, войдите в приложение для мобильного телефона, SmartLogger или NMS, чтобы изменить пороговый уровень защиты от понижения частоты в электросети с согласия местного оператора электроэнергии.</p>
2038	Нестабильная частота в энергосистеме	Значительный	<p>Идентификатор причины = 1</p> <p>Нештатная ситуация в энергосистеме: фактическая скорость изменения частоты в энергосистеме не соответствует местным электросетевым стандартам.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности в энергосистеме. Инвертор автоматически восстанавливается после обнаружения штатной работы энергосистемы. 2. Если аварийный сигнал возникает часто, проверьте, находится ли частота в энергосистеме в допустимом диапазоне. Если нет, обратитесь в местную электросетевую компанию.
2039	Повышенный выходной ток	Значительный	<p>Идентификатор причины = 1</p> <p>Напряжение в энергосистеме резко упало, либо же в энергосистеме произошло короткое замыкание. В результате переходный выходной ток инвертора превышает величину верхнего порогового значения, что вызывает срабатывание системы защиты инвертора.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Инвертор отслеживает внешние рабочие условия в режиме реального времени. Инвертор автоматически восстанавливается после устранения неисправности. 2. Если аварийный сигнал возникает часто и влияет на выработку электроэнергии солнечной электростанцией, проверьте выход на предмет короткого замыкания. Если неисправность сохраняется,

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
				обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.
2040	Превышение порогового значения компонента цепи постоянного тока на выходе	Значительный	Идентификатор причины = 1 Ток компонента цепи постоянного тока в электросети превышает верхний порог.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Инвертор отслеживает внешние рабочие условия в режиме реального времени. Инвертор автоматически восстанавливается после устранения неисправности. 2. Если аварийный сигнал возникает часто, обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.
2051	Дифференциальный ток не соответствует норме	Значительный	Идентификатор причины = 1 Сопротивление изоляции относительно земли уменьшилось во время работы инвертора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если аварийный сигнал возникает эпизодически, это указывает на возможные временные неисправности внешнего силового кабеля. Инвертор автоматически восстанавливается после устранения неисправности. 2. Если аварийный сигнал возникает часто или не прекращается, проверьте, не является ли полное сопротивление между комплектом солнечных батарей и землей ниже нижнего порогового значения.
2061	Неисправность заземления	Значительный	Идентификатор причины = 1 <ul style="list-style-type: none"> • Нейтральный провод или кабель заземления не подключен. • Фотоэлектрическая батарея заземлена, но выход инвертора не подключен к разделительному трансформатору. 	<p>Выключите инвертор (выключите выходной переключатель цепи переменного тока и входной переключатель цепи постоянного тока и подождите 5 минут), а затем выполните следующие операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, правильно ли подключен кабель защитного заземления инвертора.

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала		Рекомендации по устранению неисправностей
				<ol style="list-style-type: none"> 2. Если инвертор подключен к энергосистеме со схемой заземления TN, проверьте, правильно ли подключен нулевой провод, и является ли напряжение относительно земли нормальным. 3. Убедитесь, что выходной кабель переменного тока подключен к разделительному трансформатору. Если да, после включения инвертора войдите в приложение для мобильного телефона, SmartLogger или NMS и отключите опцию Grounding inspection (Проверка заземления).
2062	Низкое сопротивление изоляции	Значительный	<p>Идентификатор причины = 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание фотоэлектрической батареи на землю. • Фотоэлектрическая батарея находится во влажной среде, и кабель питания плохо изолирован 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте сопротивление между выходом фотоэлектрической батареи и защитным заземлением и устраните короткие замыкания и точки плохой изоляции. 2. Проверьте, правильно ли подключен кабель защитного заземления инвертора. 3. Если вы убедились, что полное сопротивление ниже установленного порогового значения защиты для облачной или дождливой погоды, войдите в приложение для мобильного телефона, регистратор SmartLogger или систему управления сетью (NMS) и сбросьте параметр Insulation resistance protection threshold (Пороговое значение защиты по полному сопротивлению изоляции).

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
2063	Повышенная температура в шкафу	Незначительный	Идентификатор причины = 1 <ul style="list-style-type: none"> • Инвертор установлен в месте с плохой вентиляцией. • Температура окружающей среды превышает верхний порог. • Инвертор не работает должным образом. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте вентиляцию и температуру окружающей среды в месте установки инвертора. • Если вентиляция плохая или температура окружающей среды превышает верхний порог, улучшите вентиляцию и отвод тепла. • Если и вентиляция, и температура окружающей среды соответствуют требованиям, обратитесь к своему дилеру или в службу технической
2064	Неисправность устройства	Значительный	Идентификатор причины = 1–12 Неустраняемая неисправность в цепи внутри инвертора.	<p>Выключите выходной переключатель цепи переменного тока и входной переключатель цепи постоянного тока и повторно включите их через 5 минут. Если неисправность сохраняется, обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.</p> <p>Примечание: при идентификаторе причины 1 выполните указанные ранее действия при достижении током комплекта солнечных батарей значений менее 1 А.</p>
2065	Ошибка обновления или несоответствие версии	Незначительный	Идентификатор причины = 1, 2 и 4 Обновление не выполнено должным образом. ПРИМЕЧАНИЕ Обновите инвертор повторно, если он завис в состоянии инициализации без генерации аварийных сигналов и не может быть восстановлен в нормальное состояние во время обновления, отключите входы PV	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновите повторно. 2. При нескольких неуспешных попытках обновления обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			и подключите повторно в следующий раз.	
2066	Срок действия лицензии истек	Предупреждение	Идентификатор причины = 1 <ul style="list-style-type: none"> Для привилегированного сертификата наступил период допустимой задержки платежа. Срок действия привилегии скоро истечет. 	<ol style="list-style-type: none"> Обратитесь за получением нового сертификата. Загрузите новый сертификат.
61440	Неисправность блока контроля	Незначительный	Идентификатор причины = 1 <ul style="list-style-type: none"> Недостаточный объем флеш памяти. В устройстве флеш памяти имеются поврежденные 	<p>Выключите выходной переключатель цепи переменного тока и входной переключатель цепи постоянного тока и повторно включите их через 5 минут. Если неисправность сохраняется, замените плату мониторинга, либо обратитесь к своему дилеру или в службу технической поддержки Huawei.</p>
2067	Неисправен измеритель мощности	Значительный	Идентификатор причины = 1 Отключение измерителя мощности.	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте, совпадает ли заданная модель измерителя мощности с реальной моделью. Убедитесь в том, что заданные параметры связи для интеллектуальных датчиков электроэнергии совпадают с фактическими параметрами конфигурации. Проверьте, включен ли измеритель мощности, и подключен ли кабель связи интерфейса RS485.
2072	Повышенное напряжение переменного тока в переходном процессе	Значительный	Идентификатор причины = 1 Инвертор обнаруживает, что фазное напряжение превышает пороговое значение защиты от повышенного напряжения	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте, не превышает ли напряжение в энергосистеме верхнее пороговое значение. Если превышает, обратитесь в местную электросетевую компанию.

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			переменного тока в переходном процессе.	<p>2. Если вы убедились, что напряжение в точке подключения к энергосистеме превышает верхнее пороговое значение и получили согласие местной электросетевой компании, измените пороговое значение защиты от повышенного напряжения.</p> <p>3. Убедитесь, что пиковое напряжение в энергосистеме не превышает верхнее пороговое значение.</p>
2080	Неправильная конфигурация фотомодуля	Значительный	<p>Конфигурация фотоэлектрического модуля не соответствует требованиям, или выход фотоэлектрического модуля подключен с нарушением полярности или замкнут.</p> <p>Идентификатор причины = 2, 3, 6, 7, 8, 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2: мощность комплекта солнечных батарей или количество последовательно подключенных солнечных батарей превышает величину верхнего порога. • 3: мощность комплекта солнечных батарей или количество последовательно подключенных солнечных батарей ниже величины нижнего порога. • 6: аномальное состояние комплекта 	<p>Проверьте, отвечает ли общее количество солнечных батарей, количество солнечных батарей в комплекте солнечных батарей и количество комплектов солнечных батарей установленным требованиям и правильно ли подключены выходы солнечных батарей (не перепутана полярность).</p> <ul style="list-style-type: none"> • ID2: Проверьте, превышает ли мощность комплекта солнечных батарей или количество солнечных батарей, подключенных последовательно в комплекте солнечных батарей, верхний порог. • ID3: <ul style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не является ли количество оптимизаторов, подключенных последовательно в комплекте солнечных батарей, ниже величины нижнего порога. 2. Проверьте, не перепутана ли полярность подключения выхода комплекта солнечных батарей. 3. Проверьте, не отсоединен ли выход

Идентификатор аварийного сигнала	Название аварийного сигнала	Степень серьезности аварийного сигнала	Возможные причины	Рекомендации по устранению неисправностей
			<p>солнечных батарей или неправильное параллельное подключение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7: изменена конфигурация комплекта. • 8: аномальный уровень солнечного освещения. • 9: напряжение комплекта солнечных батарей превышает верхнее пороговое значение. 	<p>комплекта солнечных батарей.</p> <p>4. Проверьте правильность установки удлинительного кабеля на выходе оптимизатора (положительный разъем на одном конце и отрицательный разъем на другом).</p> <ul style="list-style-type: none"> • ID6: <ul style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, одинаково ли количество подключенных последовательно оптимизаторов в параллельных комплектах солнечных батарей, работающих с одним контроллером MPPT. 2. Проверьте правильность установки удлинительного кабеля на выходе оптимизатора (положительный разъем на одном конце и отрицательный разъем на другом). • ID7: при нормальном солнечном свете снова выполните функцию поиска оптимизатора. • ID8: при нормальном солнечном свете снова выполните функцию поиска оптимизатора. • ID9: рассчитайте напряжение комплекта солнечных батарей на основе количества солнечных батарей в комплекте и проверьте, не превышает ли напряжение комплекта величину верхнего порога входного напряжения инвертора.
2081	Неисправность оптимизатора	Предупреждение	Идентификатор причины = 1 Оптимизатор неисправен.	Перейдите на информационный экран оптимизатора для получения подробных данных об ошибке.

9 Обращение с инвертором

9.1 Демонтаж SUN2000

Порядок действий

- Шаг 1** Выключите SUN2000. Для получения дополнительной информации см. раздел [8.1 Отключение питания системы](#).
- Шаг 2** Отсоедините все кабели от инвертора SUN2000, включая сигнальные кабели, входящие силовые кабели постоянного тока, выходные силовые кабели переменного тока и кабели защитного заземления.
- Шаг 3** (Дополнительно) Удаление модема Smart Dongle из SUN2000.
- Шаг 4** Снимите SUN2000 с крепежного кронштейна.
- Шаг 5** Снимите крепежный кронштейн.

----Конец

9.2 Упаковка SUN2000

- Если имеются оригинальные упаковочные материалы, положите SUN2000 в них, а затем заклейте с помощью клейкой ленты.
- Если оригинальные упаковочные материалы отсутствуют, поместите SUN2000 в подходящую картонную коробку и надлежащим образом запечатайте ее.

9.3 Утилизация SUN2000

Если срок службы SUN2000 истек, утилизируйте его в соответствии с региональными правилами утилизации отходов электрооборудования.

10

Технические характеристики

10.1 Технические характеристики инвертора SUN2000

Эффективность

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Максимальный КПД	98,5%	98,5%	98,5%	98,65%	98,65%	98,65%
КПД (евростандарт)	98,0%	98,0%	98,0%	98,3%	98,3%	98,3%

Вход

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Максимальное входное напряжение ^a	1080 В					
Максимальный входной ток (на МРРТ)	22 А					
Ток короткого замыкания (на МРРТ)	30 А					

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Максимальный обратный ток инвертора на фотоэлектрическую батарею	0 А					
Минимальное пусковое напряжение	200 В					
Диапазон рабочего напряжения ^b	160–950 В					
Диапазон напряжения МРРТ на полной мощности	320–850 В	320–850 В	380–850 В	380–850 В	400–850 В	480–850 В
Номинальное входное напряжение	600 В					
Количество входных маршрутов	4					
Количество трекеров слежения за точкой максимальной мощности (МРР)	2					
<p>Примечание а: Максимальное входное напряжение – это верхнее пороговое значение напряжения постоянного тока. Если входное напряжение превысит пороговое значение, солнечный инвертор может быть поврежден.</p> <p>Примечание b: Если входное напряжение будет за пределами диапазона рабочих напряжений, солнечный инвертор не сможет работать должным образом.</p>						

Выход

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Номинальная активная мощность	8000 Вт	10000 Вт	12000 Вт	15000 Вт	17000 Вт	20000 Вт
Максимальная кажущаяся мощность	8800 ВА	11000 ВА	13200 ВА	16500 ВА	18700 ВА	22000 ВА
Максимальная активная мощность (cosφ = 1)	8800 Вт	11000 Вт	13200 Вт	16500 Вт	18700 Вт	22000 Вт
Номинальное выходное напряжение	220/380 В, 230/400 В, 3 фазы + (ноль) + заземление					
Номинальный выходной ток	12,8 А (380 В)/11,6 А (400 В)	15,9 А (380 В)/14,5 А (400 В)	18,2 А (380 В)/17,3 А (400 В)	22,8 А (380 В)/21,7 А (400 В)	25,8 А (380 В)/24,6 А (400 В)	30,4 А (380 В)/28,9 А (400 В)
Максимальный выходной ток	13,4 А	17 А	20 А	25,2 А	28,5 А	33,5 А
Адаптированная частота в энергосистеме	50/60 Гц					
Коэффициент мощности	0,8 опер. ... 0,8 отст.					
Максимальный общий коэффициент гармонических искажений (номинальная мощность)	< 3%					

Функция защиты и характеристика

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
AFCI	Дополнительно					
Входной переключатель цепи постоянного тока	Да					
Защита от автономной работы	Да					
Защита от перегрузки по току на выходе	Да					
Класс перенапряжения	PV II/AC III					
Подавление эффекта PID	Да					
Защита от обратного подключения на входе	Да					
Обнаружение неисправности комплекта солнечных батарей	Да					
Защита от перенапряжения по постоянному току	Общий режим постоянного тока: 20 кА					
Защита от перенапряжения переменного тока	Общий режим: 5 кА; дифференциальный режим: 5 кА					
Определение сопротивления изоляции	Да					

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Обнаружение УЗО	Да					
Безопасное отключение фотомодуля, оптимизатор	Дополнительно					

Индикация и связь

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Индикация	Светодиодные индикаторы, WLAN + APP					
RS485	Да					
Модуль расширения каналов связи	(Дополнительно) WLAN-FE/4G					
дистанционное управление с помощью пульсирующих сигналов	Да					

ПРИМЕЧАНИЕ

Если входное напряжение постоянного тока инвертора меньше 160 В, инвертор отключается без связи.

Общие параметры

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Размеры (Ш × В × Г)	525 × 470 × 262 мм (включая только задний монтажный комплект инвертора SUN2000)					
Масса нетто	25 кг (включая только задний монтажный комплект инвертора SUN2000)					
Шум	29 дБ (А) (в обычном рабочем состоянии)					

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Рабочая температура	от -25°C до + 60°C (снижение мощности при температуре +45° С и выше)					
Влажность при эксплуатации	0–100 % отн. влажн.					
Режим охлаждения	Естественная конвекция					
Наивысшая рабочая высота над уровнем моря	0–4000 м (снижение мощности при высоте свыше 2000 м)					
Температура хранения	от -40 до +70 °С					
Влажность при хранении	5–95 % отн. вл. (без конденсации)					
Входная клемма	Staubli MC4					
Выходная клемма	Водонепроницаемая быстроразъемная клемма					
Класс IP-защиты	IP65					
Топология	Без трансформатора					

10.2 Технические характеристики оптимизатора

Эффективность

Технические характеристики	SUN2000-450W-P
Максимальный КПД	99,5%
Взвешенный КПД (евростандарт)	99,0%

Вход

Технические характеристики	SUN2000-450W-P
Номинальная мощность фотомодуля	450 Вт
Максимальная мощность фотомодуля	472,5 Вт
Максимальное входное напряжение	80 В
Диапазон напряжения в точке максимальной мощности (MPPT)	8–80 В
Максимальный ток короткого замыкания	13 А
Уровень перенапряжения	II

Выход

Технические характеристики	SUN2000-450W-P
Номинальная выходная мощность	450 Вт
Выходное напряжение	4–80 В
Максимальный выходной ток	15 А
Выходной байпас	Да
Выходное напряжение/импеданс отключения	0 В / 1 кОм ($\pm 10\%$)

Общие параметры

Технические характеристики	SUN2000-450W-P
Размеры (Ш × В × Г)	71 мм × 138 мм × 25 мм
Масса нетто	≤ 550 г
Входные и выходные клеммы постоянного тока	Staubli MC4
Рабочая температура	от -40 до +85 °С
Температура хранения	от -40 до +70 °С
Влажность при эксплуатации	0–100 % отн. влажн.
Максимальная рабочая высота над уровнем моря	4000 м
Класс IP-защиты	IP68
Тип установки	<ul style="list-style-type: none"> • Установка опоры фотомодуля • Установка рамы фотомодуля

Группирование оптимизаторов (полный комплект)

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Минимальное количество оптимизаторов в группе	6					
Максимальное количество оптимизаторов в группе	50					

Технические характеристики	SUN2000-8KTL-M2	SUN2000-10KTL-M2	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
Максимальная мощность постоянного тока на группу	10 000 Вт					

A Электросетевой стандарт

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

Электросетевые стандарты могут быть изменены. Перечисленные коды приведены только для сведения.

Табл. А-1 Электросетевой стандарт

Национальный/ региональный электросетевой стандарт	Описание	SUN2000 -8KTL-M2	SUN2000 -10KTL- M2	SUN2000 -12KTL- M2	SUN2000 -15KTL- M2	SUN2000 -17KTL- M2	SUN2000 -20KTL- M2
VDE-AR-N-4105	Немецкая низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
UTE C 15-712-1 (A)	Французская материковая низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
UTE C 15-712-1 (B)	Французская островная энергосистема (230 В, 50 Гц)	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
UTE C 15-712-1 (C)	Французская островная энергосистема (230 В, 60 Гц)	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

Национальный/ региональный электросетевой стандарт	Описание	SUN2000 -8KTL-M2	SUN2000 -10KTL- M2	SUN2000 -12KTL- M2	SUN2000 -15KTL- M2	SUN2000 -17KTL- M2	SUN2000 -20KTL- M2
CEI0-21	Итальянская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
EN50438-CZ	Чешская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
RD1699/661	Испанская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
EN50438-NL	Нидерландская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
C10/11	Бельгийская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
AS4777	Австралийская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
IEC61727	Низковольтная энергосистема (50 Гц) по стандарту IEC 61727	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
Пользовательская энергосистема (50 Гц)	Зарезервировано	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

Национальный/ региональный электросетевой стандарт	Описание	SUN2000 -8KTL-M2	SUN2000 -10KTL- M2	SUN2000 -12KTL- M2	SUN2000 -15KTL- M2	SUN2000 -17KTL- M2	SUN2000 -20KTL- M2
Пользовательская энергосистема (60 Гц)	Зарезервиро вано	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
CEI0-16	Итальянская низковольтн ая энергосисте ма	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
TAI-PEA	Таиландская низковольтн ая энергосисте ма (PEA)	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
TAI-MEA	Таиландская низковольтн ая энергосисте ма (MEA)	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
EN50438-TR	Турецкая низковольтн ая энергосисте ма	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
IEC61727-60Hz	Низковольт ная энергосисте ма (60 Гц) по стандарту IEC 61727	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
EN50438_IE	Ирландская низковольтн ая энергосисте ма	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
PO12.3	Испанская низковольтн ая энергосисте ма	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается
EN50549-LV	Ирландская энергосисте ма	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается	Поддерж ивается

Национальный/ региональный электросетевой стандарт	Описание	SUN2000 -8KTL-M2	SUN2000 -10KTL- M2	SUN2000 -12KTL- M2	SUN2000 -15KTL- M2	SUN2000 -17KTL- M2	SUN2000 -20KTL- M2
ABNT NBR 16149	Бразильская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
DUBAI	Дубайская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
TAIPOWER	Тайваньская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
EN50438-SE	Шведская низковольтная энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
Австрия	Австрия	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
G98	Стандарт Великобритании G98	Поддерживается	Поддерживается	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
G99-TYPEA-LV	Стандарт Великобритании G99- TypeA-LV	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
G99-TYPEB-LV	Стандарт Великобритании G99- TypeB-LV	Н/П	Н/П	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
VDE-AR-N4110	Немецкая средневольтная энергосистема 230 В	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
AS4777-WP	Австралийская энергосистема	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

В Пусконаладка устройства

Шаг 1 Зайдите в окно **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства).

Рис. В-1 Метод 1: перед авторизацией (без подключения к интернету)

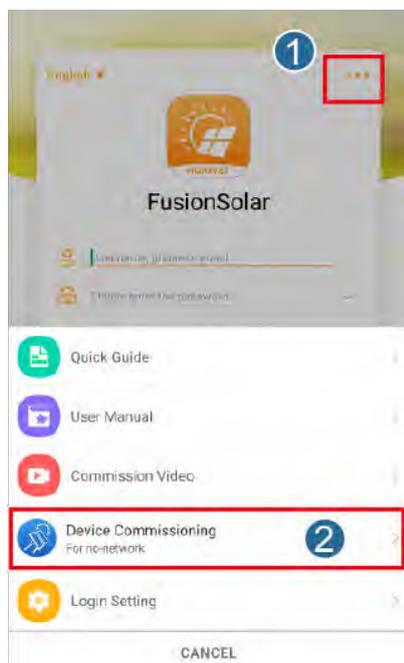
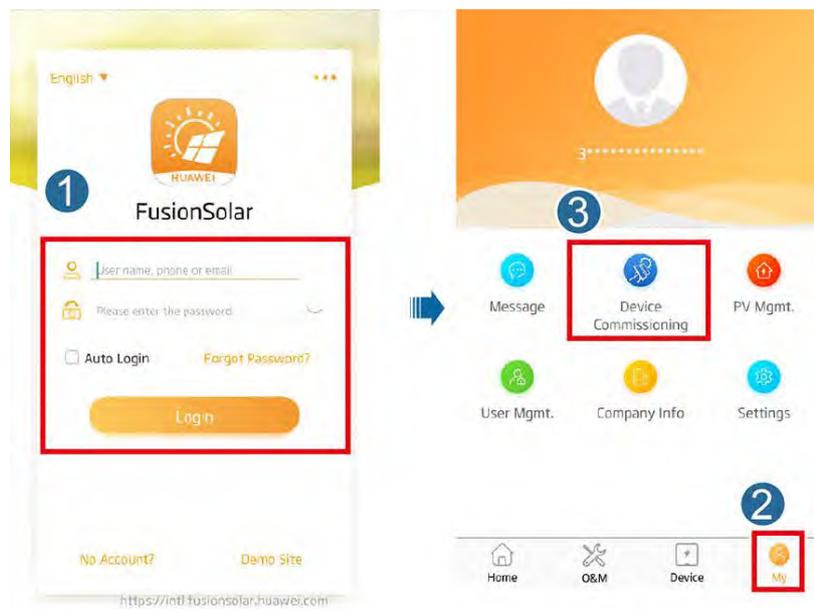


Рис. В-2 Метод 2: после авторизации (с подключением к интернету)



Шаг 2 Подключитесь к WLAN солнечного инвертора и войдите в окно ввода устройства в эксплуатацию как пользователь **installer**.

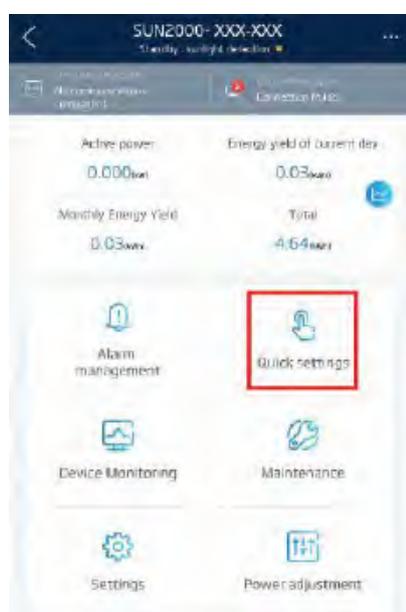
УВЕДОМЛЕНИЕ

- Если мобильный телефон подключен к инвертору SUN2000 напрямую, то расстояние прямой видимости между SUN2000 и мобильным телефоном должно быть менее 3 м при использовании встроенной антенны и менее 50 м при использовании внешней антенны, предназначенной для обеспечения качества связи между приложением и инвертором SUN2000. Расстояния приведены только для справки и могут меняться в зависимости от модели мобильного телефона и условий экранирования.
- При подключении SUN2000 к WLAN через маршрутизатор убедитесь, что мобильный телефон и SUN2000 находятся в зоне действия WLAN маршрутизатора и что SUN2000 подключен к маршрутизатору.
- Маршрутизатор поддерживает WLAN (IEEE 802.11 b/g/n, 2,4 ГГц), и сигнал WLAN достигает SUN2000.
- Для маршрутизаторов рекомендуется режим шифрования WPA, WPA2 или WPA/WPA2. Шифрование корпоративного уровня не Поддерживается (например, публичные точки доступа, требующие аутентификации, такие как WLAN аэропорта). WEP и WPA TKIP не рекомендуются, поскольку эти два режима шифрования имеют серьезные недостатки с точки зрения безопасности. Если доступ не удается получить в режиме WEP, войдите в настройки маршрутизатора и измените режим шифрования на WPA2 или WPA/WPA2.

📖 ПРИМЕЧАНИЕ

- Начальный пароль для подключения к сети WLAN солнечного инвертора указан на табличке с боковой стороны солнечного инвертора.
- Задайте пароль при первом входе в систему. Чтобы обеспечить безопасность учетной записи, периодически меняйте пароль и не забывайте его. Начальный пароль необходимо менять для предотвращения его раскрытия. Если долго не менять пароль, его могут украсть или взломать. Если пароль будет утерян, доступ к устройствам будет невозможен. В этих случаях пользователь несет ответственность за любой ущерб, причиненный солнечной электростанции.
- При первом доступе к окну **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) необходимо вручную установить пароль для входа в систему, поскольку инвертор SUN2000 не имеет первоначального пароля для входа в систему.

Рис. В-3 Быстрые настройки



----Конец

С Сброс пароля

Шаг 1 Убедитесь, что инвертор SUN2000 подключается к источникам питания переменного и постоянного тока одновременно. Индикаторы  и  постоянно зеленые или мигают с большими интервалами в течение более 3 минут.

Шаг 2 Выполните следующие операции в течение 3 минут:

1. Выключите переключатель цепи переменного тока и установите переключатель цепи постоянного тока в нижней части SUN2000 в положение OFF (ВЫКЛ.). Подождите, пока все светодиодные индикаторы на панели SUN2000 не погаснут.
2. Включите переключатель цепи переменного тока и установите переключатель цепи постоянного тока в положение ON (ВКЛ.). Индикатор  должен мигать зеленым цветом через короткие промежутки времени.
3. Выключите переключатель цепи переменного тока и установите переключатель цепи постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.). Подождите, пока все светодиодные индикаторы на панели SUN2000 не погаснут.
4. Включите переключатель цепи переменного тока и установите переключатель цепи постоянного тока в положение ON (ВКЛ.).

Шаг 3 Сбросьте пароль в течение 10 минут. (Если в течение 10 минут не будет совершено ни одно действие, все параметры инвертора останутся без изменений.)

1. Подождите, пока индикатор  не начнет мигать зеленым цветом через короткие промежутки времени.
2. Начальное имя точки доступа WLAN (SSID) и начальный пароль (PSW) для подключения к приложению указаны на табличке с боковой стороны инвертора SUN2000.
3. На странице входа в систему установите новый пароль для входа и войдите в приложение.

Рис. С-1 Установка пароля

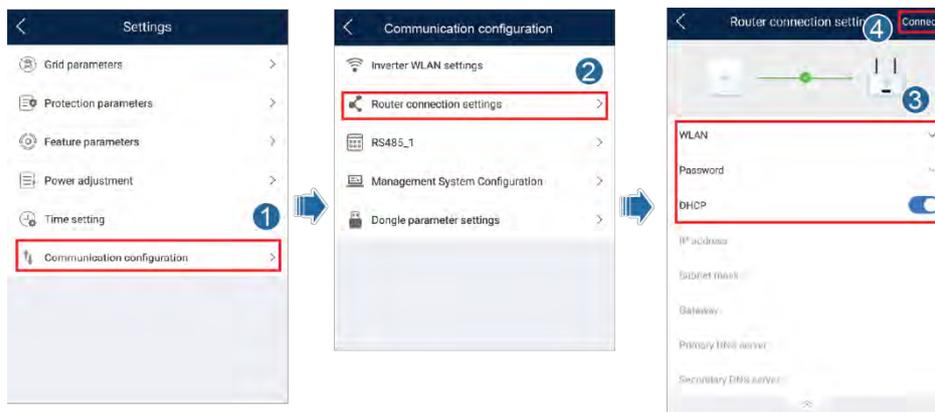


Шаг 4 Установите параметры маршрутизатора и системы управления для осуществления удаленного управления.

- Настройка параметров маршрутизатора

Войдите в приложение FusionSolar, выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Settings** (Настройки) > **Communication configuration** (Конфигурация связи) > **Router connection settings** (Настройки подключения маршрутизатора) и задайте параметры маршрутизатора.

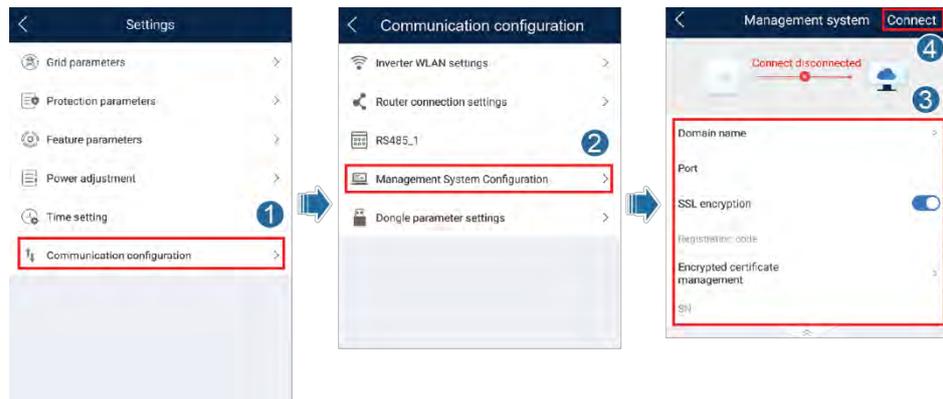
Рис. С-2 Настройка параметров маршрутизатора



- Настройка параметров системы управления

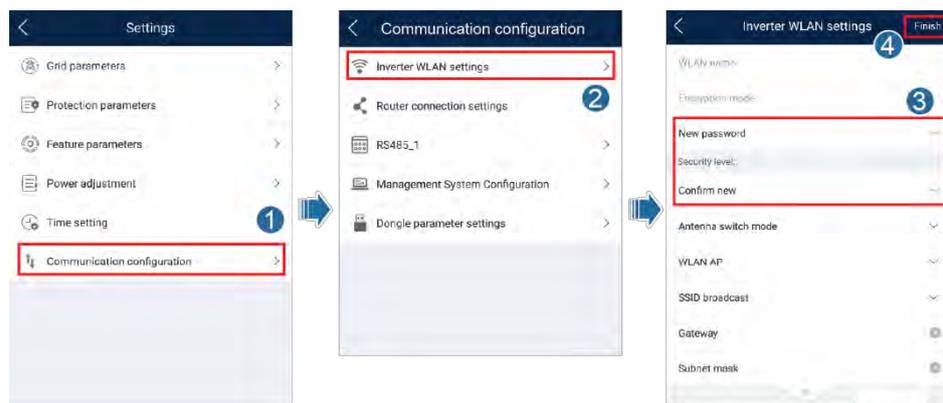
Войдите в приложение FusionSolar, выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Settings** (Настройки) > **Communication configuration** (Конфигурация связи) > **Management System Configuration** (Настройки подключения маршрутизатора) и установите параметры системы управления.

Рис. С-3 Настройка параметров системы управления



- (Дополнительно) Сброс пароля WLAN
Войдите в приложение FusionSolar, выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Settings** (Настройки) > **Communication configuration** (Конфигурация связи) > **Inverter WLAN settings** (Настройки WLAN инвертора) и сбросьте пароль WLAN.

Рис. С-4 Сброс пароля WLAN



----Конец

D Быстрый останов

ПРИМЕЧАНИЕ

- Если для некоторых солнечных батарей настроены оптимизаторы, функция быстрого отключения не Поддерживается.
- Рекомендуется периодически проверять, нормально ли работает функция быстрого отключения.

Когда все фотомодули, подключенные к солнечному инвертору, сконфигурированы с оптимизаторами, фотоэлектрическая система быстро отключается и снижает выходное напряжение комплекта солнечных батарей до уровня ниже 30 В в течение 30 секунд.

Выполните следующее действие для запуска быстрого останова:

- Метод 1: для включения функции быстрого останова требуется подключить коммутатор доступа к контактам 13 и 15. По умолчанию переключатель выключен. Быстрый останов срабатывает при переходе переключателя из выключенного во включенное состояние.
- Метод 2: выключите переключатель цепи переменного тока между инвертором и энергосистемой.
- Метод 3: установите переключатель цепи постоянного тока в нижней части SUN2000 в положение OFF (ВЫКЛ.) для быстрого останова. SUN2000 выключится через несколько минут. (Отключение всех внешних переключателей на стороне постоянного тока SUN2000 вызывает быстрое отключение, тогда как отключение только некоторых внешних переключателей не вызывает быстрое отключение. Комплект солнечных батарей может остаться под напряжением.)

Е Обнаружение дефектов сопротивления изоляции

Если сопротивление заземления комплекта солнечных батарей, подключенного к солнечному инвертору, слишком низкое, солнечный инвертор генерирует аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции).

Возможные причины:

- Между фотоэлектрической батареей и землей возникает короткое замыкание.
- Воздух, окружающий фотоэлектрическую батарею, имеет повышенную влажность, а изоляция между фотоэлектрической батареей и землей неэффективна.

Чтобы найти неисправность, подключите каждый комплект солнечных батарей к солнечному инвертору, включите, осмотрите инвертор и найдите неисправность на основе информации об аварийном сигнале, сообщаемой приложением FusionSolar. Если система не сконфигурирована ни с одним оптимизатором, пропустите соответствующие операции. Выполните следующие действия для обнаружения дефектов сопротивления изоляции.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если в одном комплекте солнечных батарей возникает два или более пробоя изоляции на землю, следующий метод не позволит определить место повреждения. Вам необходимо проверить фотомодули один за другим.

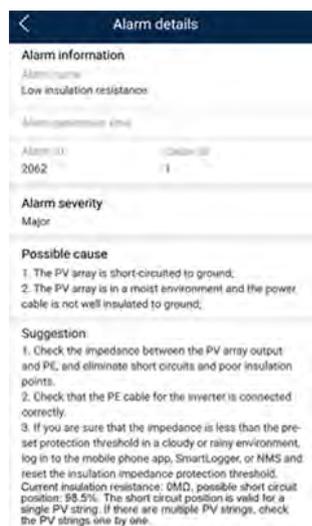
- Шаг 1** Подключите источник питания переменного тока и установите переключатель цепи постоянного тока в нижней части солнечного инвертора в положение OFF (ВЫКЛ.). При подключении солнечного инвертора к аккумуляторным батареям подождите 1 минуту и выключите переключатель аккумуляторной батареи, а затем дополнительный переключатель питания аккумуляторной батареи.

Шаг 2 Подключите каждый комплект солнечных батарей к солнечному инвертору и установите переключатель цепи постоянного тока в положение ON (ВКЛ.). Если солнечный инвертор имеет статус **Shutdown: Command** (Выключен: ожидание команд), выберите в приложении **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на запуск.

Шаг 3 Войдите в приложение FusionSolar и выберите **My** (Мои устройства) > **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства). На экране **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) подключитесь к системе солнечного инвертора, выполните вход и откройте экран **Alarm management** (Управление аварийными сигналами). Проверьте, появляется ли аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции).

- Если через минуту после подачи постоянного тока аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции) не поступает, выберите в приложении **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на останов. Установите переключатель цепи постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.) и перейдите к [шагу 2](#), чтобы подключить еще один комплект солнечных батарей к солнечному инвертору для выполнения проверки.
- Если через минуту после подачи постоянного тока остается аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции), проверьте процентное соотношение возможных мест короткого замыкания на странице **Alarm details** (Подробности аварийного сигнала) и перейдите к [шагу 4](#).

Рис. E-1 Подробности аварийного сигнала



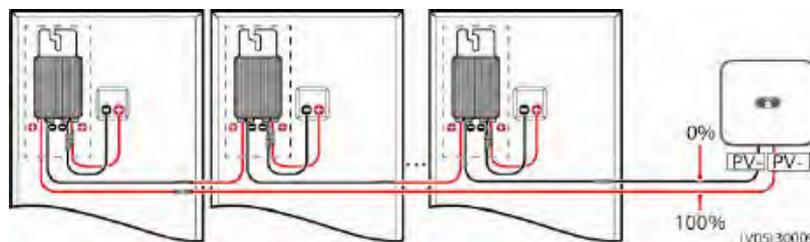
ПРИМЕЧАНИЕ

- Положительные и отрицательные клеммы комплекта солнечных батарей

подключаются к клеммам PV+ и PV- солнечного инвертора. Клемма PV- задает вероятность 0 % для местоположения короткого замыкания, а клемма PV+ задает вероятность 100 % для местоположения короткого замыкания. Другие процентные отношения указывают на то, что неисправность возникла в фотомодуле или кабеле в комплекте солнечных батарей.

- Местоположение возможного повреждения = Общее количество солнечных батарей в комплекте × Процентное отношение возможных местоположений короткого замыкания. Например, если комплект состоит из 14 солнечных батарей, а процентное отношение возможного короткого замыкания составляет 34 %, то значение возможного места повреждения составляет 4,76 (14 × 34 %), что указывает на то, что повреждение находится вблизи фотомодуля 4, включая предыдущий, следующий фотомодули и кабели фотомодуля 4. Солнечный инвертор имеет точность обнаружения ±1 фотомодуля.

Рис. E-2 Определение процента местоположения короткого замыкания



Шаг 4 Выключите переключатель цепи постоянного тока (OFF) и проверьте, не поврежден ли разъем или кабель постоянного тока между возможно неисправными фотомодулями и соответствующими оптимизаторами, или между соседними фотомодулями и соответствующими оптимизаторами.

- Если да, замените поврежденный разъем или кабель постоянного тока, включите переключатель постоянного тока (ON) и просмотрите информацию об аварийном сигнале.
 - Если через минуту после подачи постоянного тока аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции) не появляется, проверка фотоэлектрической батареи завершена. В приложении выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на останов. Установите переключатель постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.). Перейдите к [шагу 2](#), чтобы проверить другие комплекты солнечных батарей. Затем перейдите к [шагу 8](#).
 - Если через минуту после подачи постоянного тока все еще остается аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции), перейдите к [шагу 5](#).
- Если нет, перейдите к [шагу 5](#).

Шаг 5 Выключите переключатель цепи постоянного тока (OFF), отсоедините возможно неисправные фотомодули и соответствующие оптимизаторы от комплекта солнечных батарей и подключите удлинительный кабель

постоянного тока с разъемом MC4 к соседним фотомодулям или оптимизаторам. Включите переключатель цепи постоянного тока (ON) и просмотрите информацию об аварийном сигнале.

- Если через минуту после подачи постоянного тока аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции) не появляется, неисправность находится в отключенном фотомодуле и оптимизаторе. В приложении выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на останов. Перейдите к [шагу 7](#).
- Если через минуту после подачи постоянного тока все еще остается аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции), значит, неисправность возникла не в отключенном фотомодуле или оптимизаторе. Перейдите к [шагу 6](#).

Шаг 6 Установите переключатель постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.), снова подключите снятый комплект солнечных батарей и оптимизатор и повторите [шаг 5](#) для проверки соседних комплектов солнечных батарей и оптимизаторов.

Шаг 7 Определите место пробоя изоляции на землю.

1. Отключите возможно неисправный фотомодуль от оптимизатора.
2. Установите переключатель постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.).
3. Подключите возможно неисправный оптимизатор к комплекту солнечных батарей.
4. Установите переключатель цепи постоянного тока в положение ON (ВКЛ.). Если солнечный инвертор имеет статус **Shutdown: Command** (Выключен: ожидание команд), выберите в приложении **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на запуск. Проверьте, появляется ли аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции).
 - Если через минуту после включения солнечного инвертора аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции) не появляется, значит, фотомодуль неисправен. В приложении выберите **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на останов.
 - Если аварийный сигнал **Low Insulation Resistance** (Низкое сопротивление изоляции) все еще остается через минуту после включения солнечного инвертора, то оптимизатор неисправен.
5. Установите переключатель постоянного тока в положение OFF (ВЫКЛ.). Замените неисправный компонент, чтобы устранить дефект сопротивления изоляции. Перейдите к [шагу 2](#), чтобы проверить другие комплекты солнечных батарей. Затем перейдите к [шагу 8](#).

Шаг 8 При подключении солнечного инвертора к аккумуляторной батарее включите дополнительный переключатель питания аккумуляторной батареи, а затем переключатель аккумуляторной батареи. Установите переключатель цепи постоянного тока в положение ON (ВКЛ.). Если солнечный инвертор имеет статус **Shutdown: Command** (Выключен: ожидание команд), выберите в приложении **Device Commissioning** (Пусконаладка устройства) > **Maintenance** (Обслуживание) > **Inverter ON/OFF** (Инвертор ВКЛ./ВЫКЛ.) и отправьте команду на запуск.

----**Конец**

F Сокращения и аббревиатуры

A

ACDU блок распределения переменного тока

AFCI прерыватель цепи при возникновении дугового разряда

L

LED светодиод

M

MPP точка максимальной мощности

MPPT система слежения за точкой максимальной мощности

P

PV фотогальванический модуль

R

RCD устройство защитного отключения, управляемое дифференциальным током

W

WEEE

отходы электрического и
электронного оборудования