Сетевой инвертор UZEA SI для фотоэлектрических модулей, подключаемых к электросети, серии HS

(8–33кВт)

Руководство по эксплуатации

Редакция: V1.4

Благодарим вас за приобретение продукции, разработанной и произведенной компанией ИП ООО «Toshelectroapparat».

Мы надеемся, что наша продукция и настоящее руководство смогут удовлетворить Ваши требования.

Любые предложения по улучшению будут высоко оценены.

ИП ООО «Toshelectroapparat» оставляет за собой авторские права на данное руководство, и оно может быть изменено без дополнительного уведомления.

О данном руководстве

Читателям

Настоящее руководство предназначено для технических специалистов, которым необходимо установить, отладить, эксплуатировать и обслуживать сетевой инвертор UZEA. Внимательно прочитайте, пожалуйста, данное руководство перед началом эксплуатации изделия. От читателя требуются базовые знания об электрических компонентах, монтажных электрических схемах, условных обозначениях электрооборудования и чертежах механических устройств.

Оглавление

Глава	**Содержание**
1. Меры предосторожности	В этой главе описаны меры предосторожности при транспортировке, хранении, установке, эксплуатации и техническом обслуживании сетевого инвертора.
2. Описание изделия	В этой главе описаны основные принципы, правила наименования, конфигурация оборудования и данные об изделии.
3. Установка системы	В этой главе дано описание контроля за распаковкой, монтажных инструментов, условий установки, зарезервированного места, способов крепления и кабельного соединения.
4. Руководство по вводу в эксплуатацию	В этой главе описаны требования к проверке перед подачей питания, а также порядок настройки и пуска сетевого инвертора.
5. Техническое обслуживание и устранение неисправностей	В этой главе описаны методы ежедневного технического обслуживания, периодичность технического обслуживания и способы обнаружения и устранения неисправностей сетевой инвертора.
6. Утилизация сетевого инвертора	В этой главе описаны основные требования и меры предосторожности при съёме, замене, упаковке и утилизации сетевого инвертора.

Предупредительные знаки в данном руководстве

DANGER	Повышенная потенциальная опасность (особенно опасность высокого напряжения). Несоблюдение правил может привести к тяжелым травмам или материальному ущербу.
WARNING	Средняя потенциальная опасность. Несоблюдение правил может привести к травмам или потере имущества.
CAUTION	Средняя потенциальная опасность. Несоблюдение правил может привести к неисправности оборудования или потере имущества.

Глоссарий и сокращения

Глоссарий/сокращения	**Описание**
ССТММ (на английском: MPPT)	Система слежения за точкой максимальной мощности (солнечной батареи)
Секция солнечных батарей (на английском: PV string)	Несколько параллельно или последовательно соединенных панелей солнечных элементов
ЭСППЗУ (на английском: EEPROM)	Электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
hopeInsight	Программное обеспечение для быстрой отладки в фоновом режиме Hopewind

Содержание

1 Меры предосторожности 4
1.1 Транспортировка 4
1.2 Условия хранения 5
1.3 Установка 5
1.4 Работа сетевой инвертора 6
1.5 Техническое обслуживание 7
2 Описание изделия 8
2.1 Общая информация об изделии 8
2.1.1 Принципиальная схема 8
2.1.2 Режим работы 9
2.2 Конфигурация системы и применение для работы в сети 10
2.2.1 Применение для работы в сети 10
2.2.2 Поддерживаемые типы электрических сетей 10
2.3 Правила наименования 11
2.4 Конфигурация инвертора 12
2.5 Маркировка упаковки ..... .15
2.6 Этикетки на корпусах 15
2.7 Технические параметры 16
2.8 Механические параметры 18
2.9 Требования к окружающей условиям среды 19
3 Установка системы 20
3.1 Входной контроль 20
3.2 Подготовка монтажных инструментов 20
3.3 Требования к окружающим условиям при установке 20
3.4 Требования к установочным расстояниям 21
3.5 Способ установки 22
3.6 Электрические соединения 24
3.6.1 Требования к кабелю 24
3.6.2 Выбор кабеля 24
3.6.3 Требования к крутящему моменту 25
3.6.4 Подготовка к эксплуатации 25
3.6.5 Присоединение проводов защитного заземления 26
3.6.6 Подключение выходных кабелей переменного тока 26
3.6.7 Подключение кабелей связи 27
3.6.8 Подключение входных кабелей постоянного тока 29
4 Руководство по вводу в эксплуатацию 32
4.1 Проверка перед включением питания 32
4.2 Включение питания системы 32
4.3 Отключение питания системы 33
5 Техническое обслуживание и устранение неисправностей 34
5.1 Виды и циклы технического обслуживания 34
5.2 Выявление и устранение неисправностей 36
6 Утилизация инвертора 44
6.1 Демонтаж инвертора 44
6.2 Замена инвертора 44
6.3 Упаковка инвертора 44
6.4 Утилизация инвертора 44

1. Меры предосторожности

В этой главе описаны меры предосторожности, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и обслуживании сетевого инвертора. Внимательно ознакомьтесь, пожалуйста, с ними перед началом работы и следуйте им в процессе эксплуатации; в противном случае это может привести к повреждению сетевого инвертора, генератора и сопутствующего оборудования, а также к серьезным травмам или гибели людей.

При использовании и эксплуатации сетевого инвертора следует обратить особое внимание на следующее:



DANGER (Опасность)

1. Только квалифицированный персонал допускается к монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию преобразователей.
2. При транспортировке необходимо избегать наклона и столкновения изделия.
3. Не допускайте попадания внутрь инвертора каких-либо жидкостей, предметов или мусора, так как они могут вызвать короткое замыкание внутри инвертора.
4. Перед установкой и обслуживанием инвертора необходимо отключить его от сети переменного тока.
5. Во избежание поражения электрическим током или пожара необходимо принять соответствующие меры защиты.



WARNING (Предупреждение)

Для обеспечения охраны окружающей среды не размещайте рядом с сетевым инвертором легковоспламеняющиеся и взрывчатые вещества.

1.1 Транспортировка



WARNING (Предупреждение)

1. При транспортировке необходимо убедиться, что сетевой инвертор правильно упакован, а шкаф закреплен вверху, чтобы избежать сильной вибрации и столкновений.
2. Чтобы сохранить сетевой инвертор в хорошем состоянии во время транспортировки, его необходимо перевозить в упаковке и эксплуатировать в соответствии с маркировками на упаковке. Значение маркировок см. в разделе **2.5 «Маркировки упаковок»**.
3. Условия транспортировки должны соответствовать требованиям. См. раздел **2.9 «Требования к условиям окружающей среды».**

1.2 Условия хранения

WARNING (Предупреждение)

Окружающие условия при хранении сетевого инвертора должны отвечать соответствующим требованиям. См. раздел **2.9 «Требования к условиям окружающей среды».**

Длительное хранение:

Если до или после установки и ввода в эксплуатацию сетевой инвертор находится в состоянии отсутствия электропитания более трех недель, это считается длительным хранением. Длительное хранение сетевых инверторов требует внимания к следующим деталям:

- Поместите влагопоглотитель в шкаф и упакуйте все оборудование упаковочными материалами.
- При хранении оборудования обращайте внимание на вентиляцию и влажность. Категорически запрещается наличие застойной воды в месте хранения.
- Обращайте внимание на "жёсткие" окружающие условия, такие как мгновенное охлаждение, мгновенный нагрев, столкновение, пыль и т.д., чтобы избежать повреждение инвертора.
- Во избежание повреждения сетевого инвертора обращайте внимание на "жёсткие" окружающие условия, такие как как мгновенное охлаждение, мгновенный нагрев, столкновение, пыль и т.д.
- Необходимо проводить регулярные проверки, обычно не реже одного раза в неделю. Проверяйте целостность упаковки, чтобы избежать укусов вредителей. Если она повреждена, её необходимо немедленно заменить.
- Если срок хранения превышает полгода, упаковку следует вскрыть для осмотра, переупаковать и заменить влагопоглотитель.
- Категорически запрещается хранить прибор без упаковки.

1.3 Установка

DANGER (Опасность)

1. Перед началом эксплуатации внутренних элементов сетевого инвертора необходимо убедиться, что переключатель постоянного тока сетевого инвертора и автоматический выключатель, соответствующий стороне переменного тока преобразователя, находятся в отключенном состоянии, а корпус сетевого инвертора надежно заземлен.
2. Сетевой инвертор должен быть заземлен в соответствии с техническими характеристиками. Размер заземляющего проводника должен соответствовать требованиям правил техники безопасности для обеспечения безопасности персонала.

WARNING (Предупреждение)

1. Во время установки необходимо обеспечить хорошую вентиляцию и теплоотвод, а также исключить прямое попадание солнечных лучей на устройство.
2. Во избежание механических повреждений, крепление сетевого инвертора рекомендуется выполнять вдвоем. В процессе установки необходимо соблюдать меры безопасности, чтобы избежать ушибов.
3. Во время установки и технического обслуживания необходимо предотвратить попадание жидкости, пыли или мусора внутрь сетевого инвертора. Токопроводящие жидкости и мусор могут вызвать внутреннее короткое замыкание сетевого инвертора, что приведет к повреждению оборудования.
4. При подключении внешних кабелей к сетевому инвертору необходимо следить за моментом затяжки силового кабеля. Чрезмерная величина момента может привести к усталостному повреждению винта, а слишком малая величина момента может вызвать большое сопротивление контакта, что приведет к перегреву.
5. Клеммы силового кабеля, подключенного к инвертору, должны соответствовать национальным стандартам. Если клеммы не соответствуют стандартам, силовой кабель может перегреться. В жёстких условиях может возникнуть пожар.
6. Место установки должно соответствовать требованиям к эксплуатационным условиям. См. раздел 2.9 **«Требования к условиям окружающей среды»**.

1.4 Работа сетевого инвертора

DANGER (Опасность)

1. Во время работы сетевого инвертора необходимо следить за тем, чтобы дверная панель сетевого инвертора была заблокирована, чтобы предотвратить травмы, например, поражение электрическим током, и чтобы соль, влага, пыль или другие проводящие вещества, находящиеся в воздухе, не попали внутрь сетевого инвертора.
2. Когда инвертор включен, запрещается прикасаться к внутренним одноплатным модулям, устройствам, кабелям и зажимам сетевого инвертора, а также присоединять и отсоединять внешние зажимы.
3. В случае любой неисправности, ненормального запаха или звука сетевого инвертора, необходимо немедленно отключить переключатель постоянного тока сетевого инвертора и автоматический выключатель на стороне переменного тока сетевого инвертора.

WARNING (Предупреждение)

1. Питание на инвертор необходимо подавать только после завершения всех монтажных работ и правильного подключения кабелей.
2. На инверторе запрещается проводить любые измерения сопротивления изоляции или испытания на электрическую прочность. Неправильное испытание на электрическую прочность приведет к повреждению сетевого инвертора.
3. При проведении испытания внешнего оборудования сетевого инвертора на электрическую прочность, необходимо отсоединить провода между инвертором и внешним оборудованием.

1.5 Техническое обслуживание

DANGER (Опасность)

1. Перед проведением технического обслуживания необходимо сначала отключить автоматический выключатель со стороны выхода переменного тока, затем отключить переключатель постоянного тока и подождать не менее 5 минут, прежде чем приступить к работе с инвертором.
2. Во время технического обслуживания старайтесь не допускать к месту проведения работ по обслуживанию посторонний персонал.
3. Техническое обслуживание сетевого инвертора необходимо проводить при условии, что вы ознакомились с содержанием настоящего руководства и имеете подходящие инструменты и испытательное оборудование.
4. Для обеспечения личной безопасности надевайте диэлектрические перчатки и обувь с защитой от ударов.

WARNING (Предупреждение)

Сетевой инвертор необходимо регулярно проверять и обслуживать. Дополнительную информацию см. в разделе 5 «Техническое обслуживание и устранение неисправностей».

2. Описание изделия

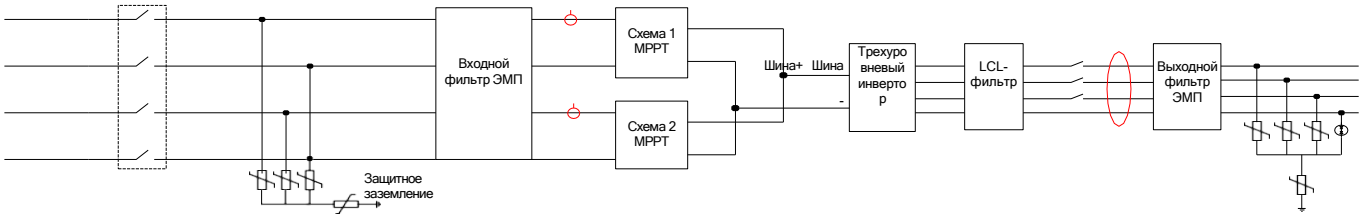
2.1 Общая информация об изделии

Трехфазные сетевые инверторы UZEA SI серии HS производятся на мощностях компании ИП ООО «Toshelectroapparat». Их основная функция - преобразование энергии постоянного тока, вырабатываемой комплектом солнечных батарей, в энергию переменного тока и подача ее в электросеть.

Сетевые инверторы UZEA SI серии HS мощностью 8кВт/10кВт/12кВт имеют 2 входных интерфейса, сетевые инверторы 15кВт/17кВт - 3 входных интерфейса, 20кВт/22кВт/25кВт - 4 входных интерфейса, а сетевой инвертор 30кВт/33кВт - 6 входных интерфейсов. Они подходят только для вариантов подключения к сети с низким напряжением 400В переменного тока, например, для деревенских фотоэлектрических станций мощностью менее 400кВт или промышленных и коммерческих фотоэлектрических станций на крышах.

2.1.1 Принципиальная схема

К сетевым инверторам UZEA SI серии HS 8кВт/10кВт/12кВт возможно подключить две секции солнечных батарей (СБ), к 15кВт/17кВт инверторам – три секции СБ, к 20кВт/22кВт/25кВт – четыре секции СБ и к 30кВт/33кВт – шесть секций СБ. Внутри сетевого инвертора имеются 2 схемы устройства слежения за точкой максимальной мощности (MPPT), с последующим преобразованием постоянного тока в трехфазный переменный через схему сетевого инвертора. Принципиальная схема показана ниже.



(*Здесь и далее: УЗО – устройство защитного отключения; ЭМП - электромагнитные помехи – прим. переводчика*)

Рисунок 2-1. Принципиальная схема системы инверторов с 2 входами

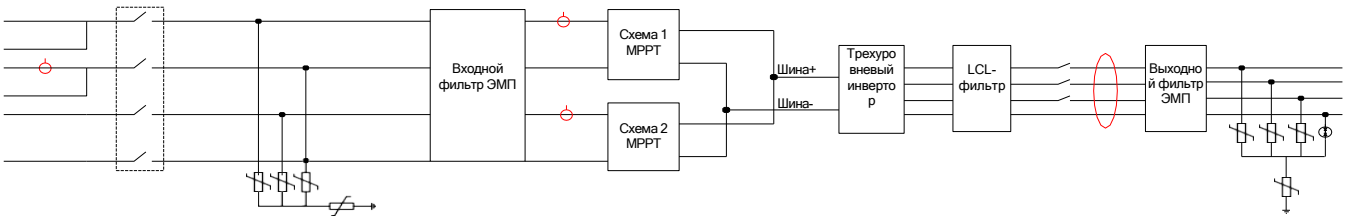


Рисунок 2-2. Принципиальная схема системы инверторов с 3 входами

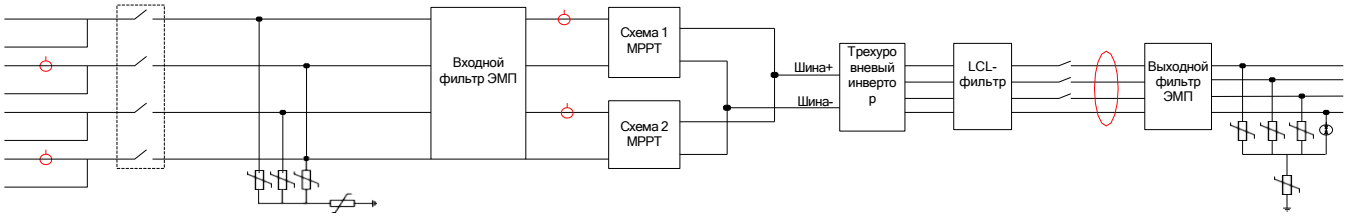


Рисунок 2-3. Принципиальная схема системы инверторов с 4 входами

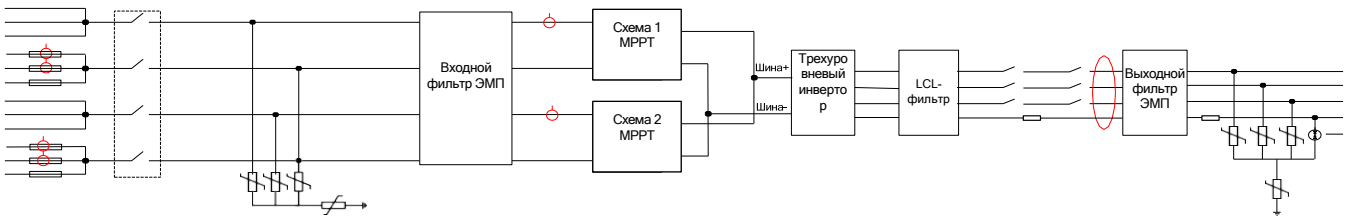


Рисунок 2-4. Принципиальная схема системы инверторов с 6 входами

2.1.2 Режим работы

Трехфазный сетевой инвертор UZEA имеет три режима работы: режим ожидания (в резерве), рабочий режим и режим отключения. Условия переключения трех режимов показаны ниже.

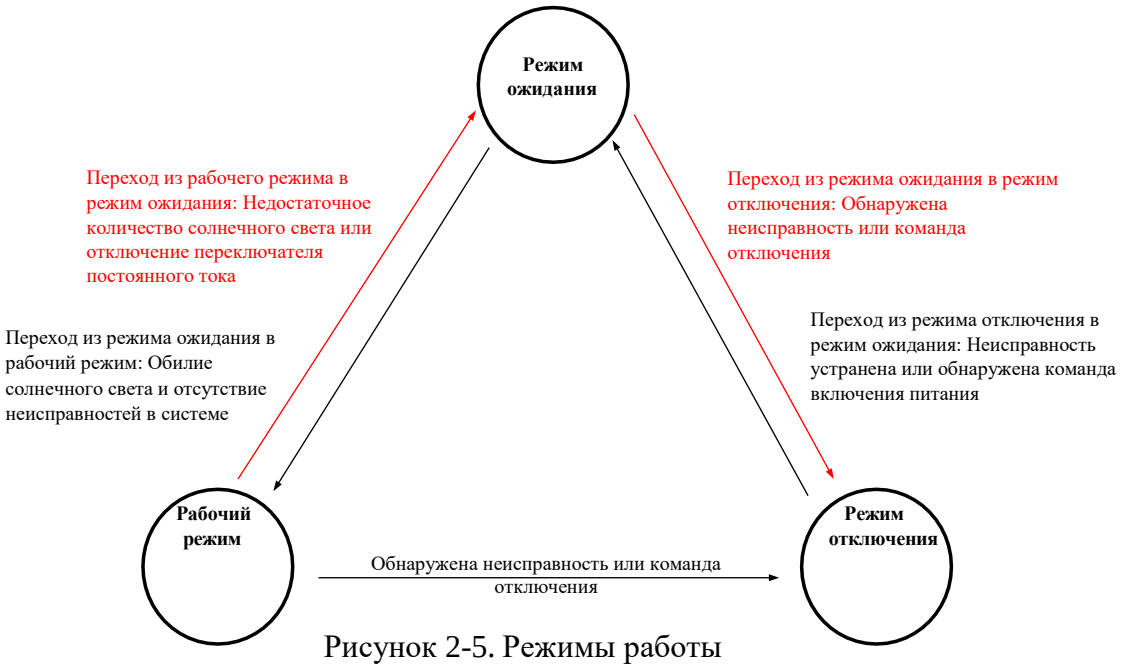


Рисунок 2-5. Режимы работы

Режим работы	Описание
Режим ожидания (в резерве)	1) Режим ожидания, главным образом, означает, что внешняя среда не соответствует условиям эксплуатации инвертора: например, недостаточное количество солнечного света или отключение входного переключателя постоянного тока. В этом режиме инвертор непрерывно проводит самодиагностику и переходит в рабочий режим, как только будут соблюдены условия эксплуатации. 2) В режиме ожидания, если инвертор обнаруживает команду отключения или неисправность после испытания при включении электропитания, он переходит в режим отключения.
Рабочий режим	В рабочем режиме инвертор преобразует постоянный ток секции солнечных батарей в переменный и подает его в сеть. Инвертор обеспечивает работу устройства слежения за точкой максимальной мощности, чтобы обеспечить выдачу максимальной мощности секции солнечных батарей. Если инвертор обнаруживает неисправность или команду на отключение, он переходит в режим отключения. Если обнаруживается, что входная мощность секции солнечных батарей ниже параметров выработки электроэнергии в сети, он переходит в режим ожидания.
Режим отключения	Если в режиме ожидания или в рабочем режиме инвертор обнаруживает неисправность или команду отключения, он переходит в режим отключения. В режиме отключения, если инвертор обнаруживает, что неисправность устранена или получает команду на включение, он переходит в режим ожидания.

2.2 Конфигурация системы и применение для работы в сети

2.2.1 Применение для работы в сети

На рисунке 2-6 показано применение сетевого инвертора для работы в сети, а на рисунке 2-7 - схема сетевого проектирования распределенной фотоэлектрической станции.



Рисунок 2-6. Схема применения сетевого инвертора для работы в сети

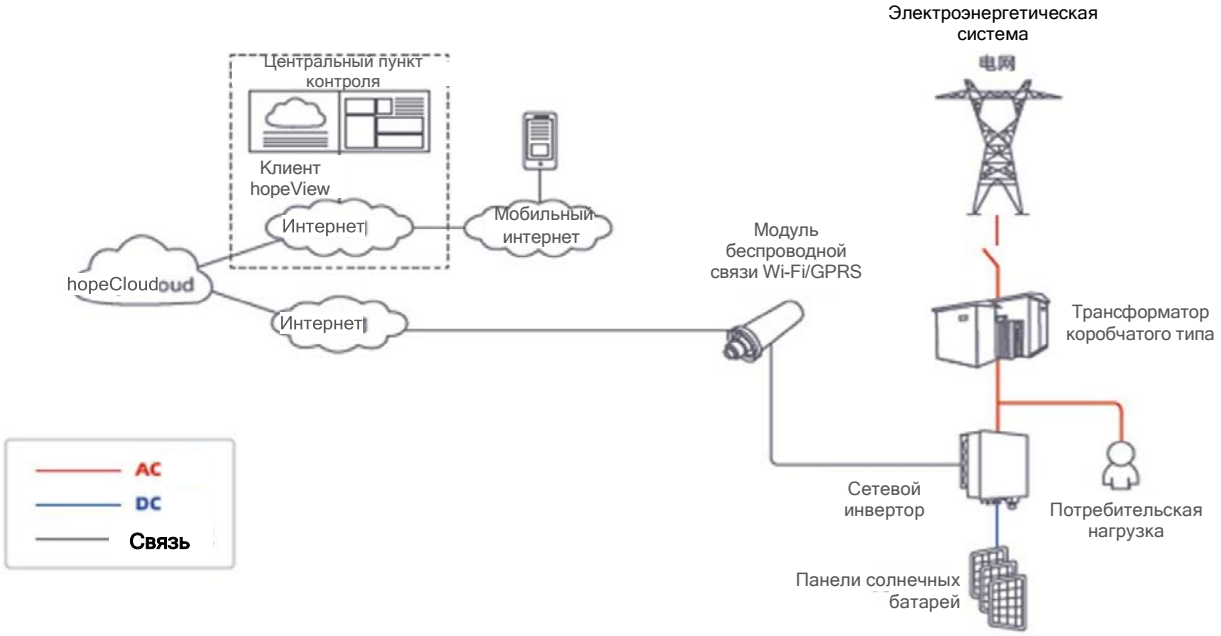


Рисунок 2-7. Схема сети распределенной фотоэлектрической станции

2.2.2 Поддерживаемые типы электрических сетей

Типы электрических сетей, поддерживаемые сетевыми инверторами UZEA SI-HS-8-380-УХЛ1 ~ UZEA SI-HS-33-380-УХЛ1, включают схемы TN-S (система, в которой нулевой защитный провод и нулевые рабочие проводники разделены), TN-C (система, в которой нулевые защитный и рабочий провод объединены в один проводник от источника до потребителя. Эта система менее безопасна и требует меньше проводов), TN-C-S (система с глухозаземленной нейтралью, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания), TT (система, в которой нейтральный проводник и провод заземления разделены и подключены к разным заземляющим устройствам) и IT (система, в которой нейтральный провод источника электропитания надежно изолирована от земли либо устройства заземления, а на стороне потребителя выполнено защитное заземление).

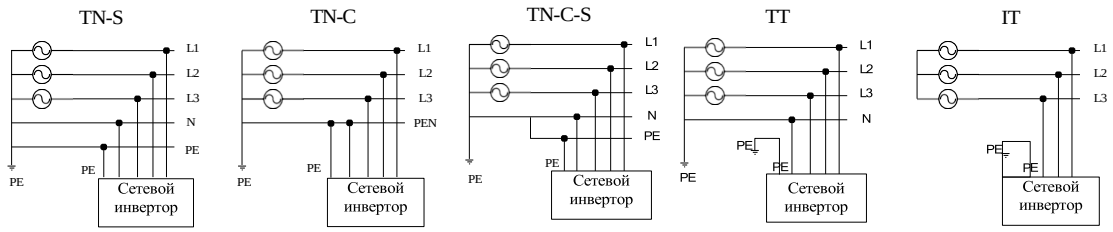


Рисунок 2-8. Структурная схема различных типов электрических сетей

2.3 Правила наименования

Структура условного обозначения сетевого инвертора



Рисунок 2-9. Правила наименования

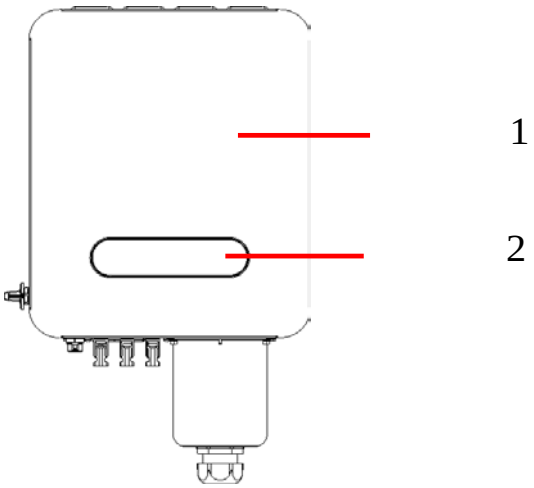
2.4 Конфигурация инвертора

В этом разделе описаны внутренние компоненты, задние компоненты и подсоединения в нижней части сетевого инвертора. Конструкция нижней части у разных моделей может отличаться, в качестве примера здесь взята модель UZEA SI-HS-30-380-УХЛ1.

CAUTION (предостережение)

На плате есть компоненты, которые очень чувствительны к статическому электричеству. Прежде чем прикасаться к плате, необходимо принять меры, позволяющие снять статическое электричество.

При прикосновении к плате будьте осторожны, чтобы не поцарапать электрические компоненты.

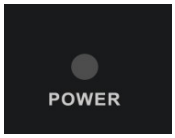


№	Маркировка	Название устройства
1		Дверная панель
2		Светодиодный индикатор

Рисунок 2-10. Вид инвертора спереди

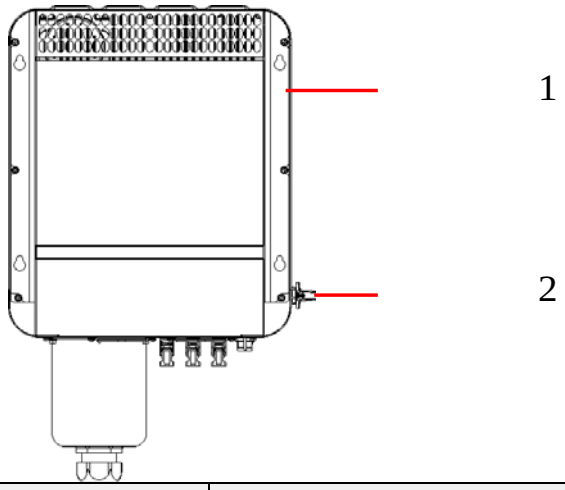
Светодиодные индикаторы слева направо описываются следующим образом:

Таблица 2-1. Описание светодиодных индикаторов

Световой индикатор	Назначение	Состояние	Описание
	Солнечные батареи и подключение к сети	Синяя лампа включена	Сторона фотоэлектрической панели и сеть подключены нормально
		Синяя лампа быстро мигает	Сеть подключена нормально, но сторона фотоэлектрической панели подключена ненормально
		Синяя лампа медленно мигает	Сторона фотоэлектрической панели подключена нормально, но сеть не подключена
		Синяя лампа выключена	Сторона фотоэлектрической панели и сеть не подключены
	Работа от сети	Синяя лампа включена	Инвертор находится в состоянии включения в сеть

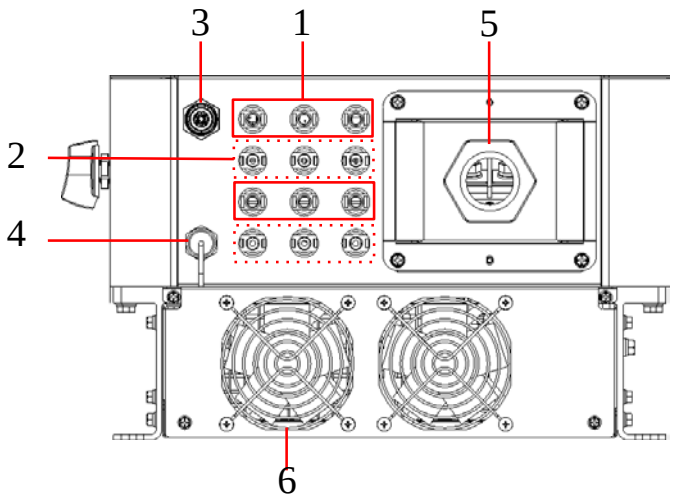
RUN		Синяя лампа выключена	Инвертор не подключен к сети и не включен в сеть.
COM.	Индикация связи	Синяя лампа быстро мигает	Связь нормальная
		Синяя лампа выключена	Ненормальная связь
ALARM	Сигнал неисправности	Красная лампа мигает	Сигнал предупреждения
		Красная лампа горит постоянно	Неисправность

Примечания:
Медленное мигание: 1 секунда на включение и 2 секунды на выключение в рабочих циклах;
Быстрое мигание: 0,5 секунды на включение и 0,5 секунды на выключение в рабочих циклах.



№	Маркировка	Название устройства
1		Монтажная панель
2		Переключатель постоянного тока

Рисунок 2-11. Вид инвертора сзади



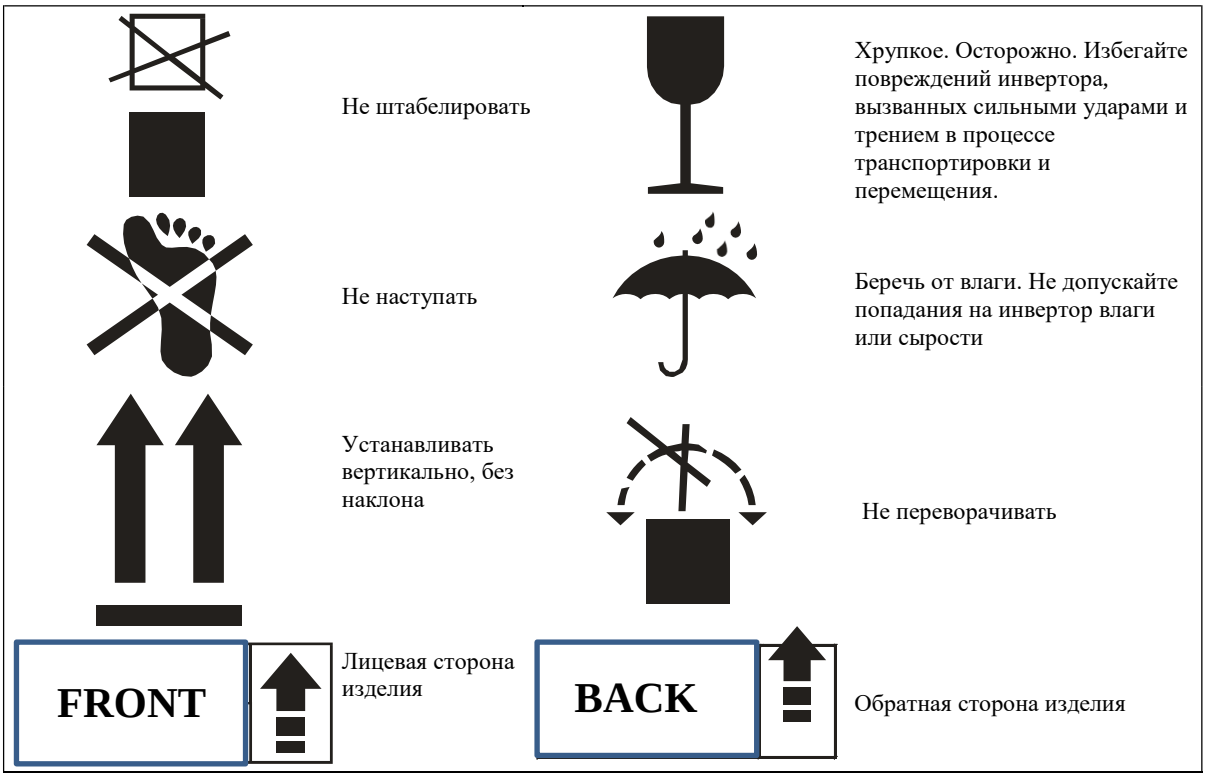
№	Маркировка	Название устройства
1	1+ ~ 6+	Положительные выводы (PV+) фотоэлектрической панели
2	1- ~ 6-	Отрицательные выводы (PV-) фотоэлектрической панели
3		Вывод без выдачи мощности в сеть
4		Интерфейс связи Wi-Fi/GPRS
5	Выход переменного тока	Вывод переменного тока
6		Вентилятор

Рисунок 2-12. Вид инвертора снизу

 Примечание: Инверторы UZEA 8кВт/10 кВт/12 кВт в нижней части имеет только 2 входа на подключение секция СБ, 15кВт/17кВт – 3 входа, 20кВт/22 кВт/25кВт - 4 входа, а 30кВт/33кВт - 6 входов. Модели мощностью менее 15 кВт не оснащены вентилятором охлаждения в нижней части.

2.5 Маркировка упаковки

На внешней упаковке изделия имеется несколько этикеток, которыми пользователь будет руководствоваться при транспортировке и хранении изделия. Эти этикетки имеют следующие значения:



2.6 Этикетки на корпусах

Чтобы обеспечить личную безопасность и безопасность имущества пользователей при эксплуатации данного изделия и избежать несчастных случаев, внутри и снаружи сетевого инвертора могут быть размещены следующие предупреждающие этикетки, напоминающие пользователям о мерах предосторожности при эксплуатации.

	**Защитное заземление.** Точка заземления, указывающая место для подключения нулевого защитного проводника.
	**Предупреждение**. Обычная потенциальная опасность. Несоблюдение правил может привести к травмам или материальному ущербу.
	**Опасность**. Опасность поражения током высокого напряжения. Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам или материальному ущербу.
	**Осторожно. Горячая поверхность**. Будьте осторожны при работе с горячей поверхностью, чтобы не получить ожог.
	**См. руководство по эксплуатации**. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации.
	**Знак разряда**. Во избежание поражения электрическим током, в течение 5 минут после отключения от источника питания не прикасайтесь к токоведущим частям.

2.7 Технические параметры

	Модель	HS-8-380-УХЛ1	HS-10-380-УХЛ1	HS-12-380-УХЛ1	HS-15-380-УХЛ1	HS-17-380-УХЛ1
Параметры постоянного тока	Максимальное напряжение постоянного тока	1100 В				
	Пусковое напряжение	180 В				
	Диапазон напряжения устройства слежения за точкой максимальной мощности	200 В ~ 1000 В				
	Диапазон рабочего напряжения устройства слежения за точкой максимальной мощности при полной нагрузке	370 В ~ 850 В			450 В ~ 850 В	
	Максимальный входной ток на единицу устройства слежения за точкой максимальной мощности	20 А / 20 А			26 А / 20 А	
	Максимальное количество трактов ввода	2			3	
	Количество устройств слежения за точкой максимальной мощности	2				
Параметры переменного тока	Номинальная выходная мощность	8 кВт	10 кВт	12 кВт	15 кВт	17 кВт
	Максимальная активная мощность	8,8 кВт	11 кВт	13,2 кВт	16,5 кВт	18,7 кВт
	Номинальное напряжение сети	400 В перем. тока				
	Допустимый диапазон напряжения	300 В перем. тока ~ 520 В перем. тока				
	Номинальный выходной ток	11,6 А	14,5 А	17,4 А	21,7 А	24,6 А
	Максимальный выходной ток	12,7 А	16 А	19,1 А	23,9 А	27 А
	Номинальная частота сети	50 Гц / 60 Гц				
	Коэффициент мощности	-0,8 ~ +0,8				
	Общее гармоническое искажение тока	<3%				
Параметры сети	Максимальный КПД	98,60%				
	Евро КПД	98,10%				
	Измерение сопротивления изоляции	Поддерживается				
	Определение остаточного тока утечки	Поддерживается				
	Определение неисправности секции солнечных батарей	Поддерживается				
	Защита от перегрузки по току на выходе	Поддерживается				
	Степень защиты	IP65				
	Тип охлаждения	Естественное охлаждение			Интеллектуальное воздушное охлаждение	
	Ночное потребление	<1 Вт				
	Дисплей	Светодиодный; WLAN+ приложение				
	Интерфейс связи	WI-FI, без выдачи мощности				
	Вывод постоянного тока	Штепсельный разъём MC4				
	Вывод переменного тока	Разъем SC и кабельный сальник				

	Модель	HS-20-380-УХЛ1	HS-22-380-УХЛ1	HS-25-380-УХЛ1	HS-30-380-УХЛ1	HS-33-380-УХЛ1
Параметры постоянного тока	Максимальное напряжение постоянного тока	1100 В				
	Пусковое напряжение	180 В				
	Диапазон напряжения устройства слежения за точкой максимальной мощности	200 В ~ 1000 В				
	Диапазон рабочего напряжения устройства слежения за точкой максимальной мощности при полной нагрузке	425 В ~ 850 В				
	Максимальный входной ток на единицу устройства слежения за точкой максимальной мощности	30 А /30 А			40 А /40 А	
	Максимальное количество трактов ввода	4			6	
	Количество устройств слежения за точкой максимальной мощности	2				
Параметры переменного тока	Номинальная выходная мощность	20 кВт	22 кВт	25 кВт	30 кВт	33 кВт
	Максимальная активная мощность	22 кВт	24,2 кВт	27,5 кВт	33 кВт	36,3 кВт
	Номинальное напряжение сети	400 В перем. тока				
	Допустимый диапазон напряжения	300 В перем. тока ~ 520 В перем. тока				
	Номинальный выходной ток	28,9 А	31,8 А	36,1 А	43,5 А	47,6 А
	Максимальный выходной ток	31,8 А	35 А	39,7 А	47,8 А	52,4 А
	Номинальная частота сети	50 Гц / 60 Гц				
	Коэффициент мощности	-0,8 ~ +0,8				
	Общее гармоническое искажение тока	<3%				
Параметры сети	Максимальный КПД	98,60%				
	Евро КПД	98,10%		98,30%		
	Измерение сопротивления изоляции	Поддерживается				
	Определение остаточного тока утечки	Поддерживается				
	Определение неисправности секции солнечных батарей	Поддерживается				
	Защита от перегрузки по току на выходе	Поддерживается				
	Степень защиты	IP65				
	Тип охлаждения	Интеллектуальное воздушное охлаждение				
	Ночное потребление	＜1 Вт				
	Дисплей	Светодиодные индикаторы + приложение				
	Интерфейс связи	WI-FI, без выдачи мощности				
	Вывод постоянного тока	Штепсельный разъём MC4				
	Вывод перемен. тока	Трубчатая клемма		Разъем OT/DT и кабельный сальник		

2.8 Механические параметры

- Габаритные размеры и вес

Модель	Ш*В*Г (мм)	Масса-нетто (кг)
UZEA SI-HS-8-380- УХЛ1	360*400*247	≤22
UZEA SI-HS-10-380- УХЛ1		
UZEA SI-HS-12-380- УХЛ1		
UZEA SI-HS-15-380- УХЛ1		
UZEA SI-HS-17-380- УХЛ1		
UZEA SI-HS-20-380- УХЛ1	380*450*247	≤25
UZEA SI-HS-22-380- УХЛ1		
UZEA SI-HS-25-380- УХЛ1		≤30
UZEA SI-HS-30-380- УХЛ1		≤35
UZEA SI-HS-33-380- УХЛ1		

- Примечание: Здесь размеры инвертора не учитывают подвески, ручки, подкладки и другие детали. Погрешность размеров: ±10 мм.

- Размеры инвертора и монтажной панели

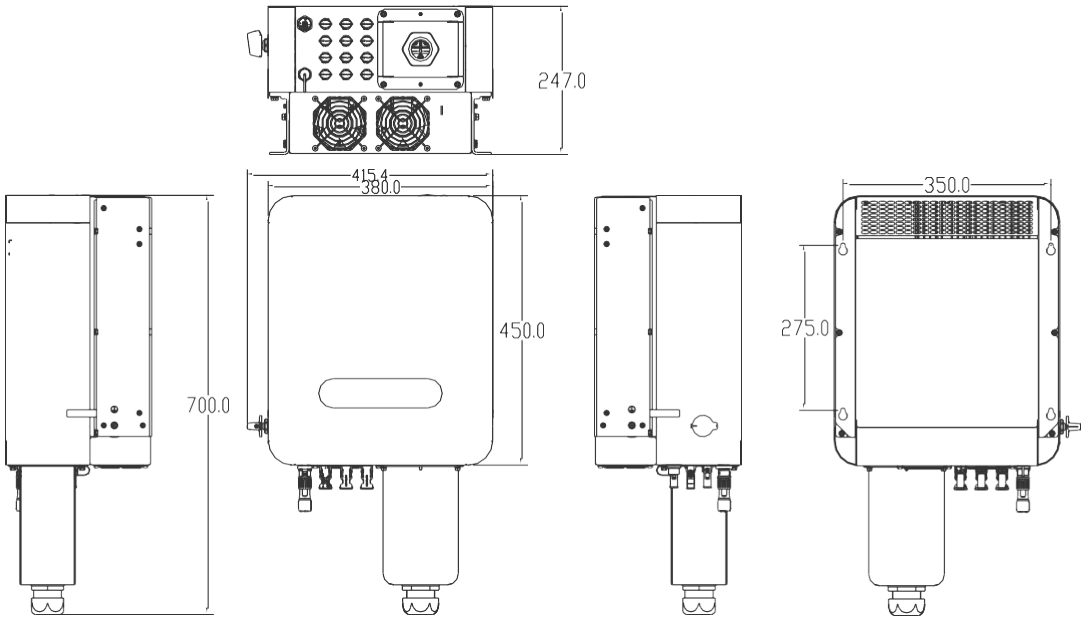


Рисунок 2-13. Размеры инвертора (единица измерения: мм)

- Примечание: Модель, представленная на рисунке ниже, - UZEA SI-HS-30-380-УХЛ1. Размеры инверторов других моделей аналогичны, но размер защитной оболочки кабеля переменного тока может отличаться.

2.9 Требования к окружающей условиям среды

Окружающие условия при транспортировке	**Требования**	
Способ транспортировки	Водным путём, железнодорожным путём, автотранспортом, воздушным путём и т.д.	
Температура окружающей среды	-40 ℃ ~ +70 ℃	
Относительная влажность	≤95% при температуре +40 ℃	
Механическое состояние	Вибрация не должна превышать следующих пределов: 2 Гц ≤ f < 9 Гц, смещение 7,5 мм; 9 Гц ≤ f < 200 Гц, ускорение 20 м/с^2; 200 Гц ≤ f < 500 Гц, ускорение 40 м/с^2	
Окружающие условия при хранении	**Требования**	
Место хранения	Храните изделие на складе с циркуляцией воздуха, без вредных газов, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов, а также коррозийных материалов. Избегайте сильных механических вибраций и ударов и держитесь подальше от сильных магнитных полей.	
Температура окружающей среды	-40 ℃ ~ +70 ℃	
Относительная влажность	≤95%	
Механическое состояние	Вибрация не должна превышать следующих пределов: 10 Гц ≤ f ＜ 57 Гц, смещение 0,075 мм; 57 Гц ≤ f ＜150 Гц, ускорение 10 м/с^2	
Условия эксплуатации	**Требования**	
	Нормальное рабочее состояние	**Состояние останова**
Место установки	Не устанавливайте инвертор в местах хранения легковоспламеняющихся или взрывоопасных материалов. Место установки может находиться как в помещении, так и на открытом воздухе, предпочтительно в хорошо проветриваемом помещении. Избегайте попадания прямых солнечных лучей, дождя и снега, чтобы продлить срок службы инвертора. Рекомендуется устанавливать его в защищенном месте. Если это невозможно обеспечить, установите тент.	
Температура окружающей среды	-40 ℃ ~ +60 ℃ (при температуре выше 45 ℃ требуется понижение температуры.)	-40 ℃ ~ +70 ℃
Относительная влажность	Относительная влажность: 0%~100%, конденсация влаги внутри элемента конструкции не допускается.	

Высота установки над уровнем моря	≤ 4000 м; при высоте над уровнем моря более 3000 м требуется снижение мощности.
Механическое состояние	Вибрация не должна превышать следующих пределов: 10 Гц ≤ f ＜ 57 Гц, смещение 0,075 мм; 57 ц ≤ f ＜ 150 Гц, ускорение 10 м/с^2.

3. Установка системы

3.1 Входной контроль

Убедившись в целостности внешней упаковки, проведите контроль за распаковкой. Распакуйте упаковочную коробку и проверьте, в хорошем ли состоянии находится сетевой инвертор. При вскрытии упаковки используйте, пожалуйста, инструменты осторожно, чтобы не поцарапать сетевой инвертор.

Несмотря на то, что инвертор был строго протестирован и проверен перед отправкой с завода, во время транспортировки возможны случайные повреждения. Осмотрите и проверьте, пожалуйста, изделие сразу после его получения. Если есть какие-либо повреждения или упущения, просим вас связаться с нами, и мы поможем вам как можно скорее.

3.2 Подготовка монтажных инструментов

Инструмент или устройство	**Назначение**	**Примечания**
Внутренний шестигранный ключ – №4	Разберите и соберите нижнюю дверную панель инвертора	
Крестовая отвертка (PH2)	Закрепите винты заземления и винты монтажных панелей	Технические характеристики болтов: M6 и M8
Трубчатые обжимные клещи	Обжать клеммы коммуникационного кабеля	
Торцевой ключ	Подключите выходной кабель	Технические характеристики болтов: M8
Обжимные клещи для разъемов MC4	Обжать клеммы MC4	Входной кабель необходимо обжать на клемму MC4, прежде чем подключать его к клеммам на входе PV+/PV- инвертора
Инструмент для снятия разъёмов MC4	Снимите клемму MC4	
Инструмент для снятия изоляции проводов	Зачистите провод	
Мультиметр	Измерьте напряжение для обеспечения безопасности установки и монтажа проводки	
Оборудование для безопасности	Обеспечение необходимой охраны труда	Изолирующая обувь, перчатки и т.д.

3.3 Требования к окружающим условиям при установке

- Требования к окружающим условиям при установке сетевого инвертора описаны в **разделе 1 «Меры предосторожности»**.
- Описание способа и места установки должны соответствовать весу и габаритам сетевого инвертора см. в **разделе 2.8 «Механические параметры»**.
- Сетевой инвертор должен быть установлен в хорошо проветриваемом помещении с возможностью отвода тепла. Поскольку прямые солнечные лучи, дождь и снег сокращают срок службы инвертора, рекомендуется выбирать защищенные места для установки. Если это невозможно, установите солнцезащитный навес (дополнительные вспомогательные приспособления).
- Во время работы сетевого инвертора температура корпуса и радиатора будет относительно высокой. Не устанавливайте инвертор в местах, к которым можно случайно прикоснуться.

Примечание: В этой главе на примере модели UZEA SI-HS-30-380- УХЛ1 представлены способы подключения кабелей при установке инвертора. Интерфейсы других моделей могут

отличаться, поэтому подключайте, пожалуйста, кабели в соответствии с фактической обстановкой, основываясь на указания, приводимые в этой главе.

3.4 Требования к установочным расстояниям

При установке сетевого инвертора вокруг него должно быть отведено место для отвода тепла и обслуживания.

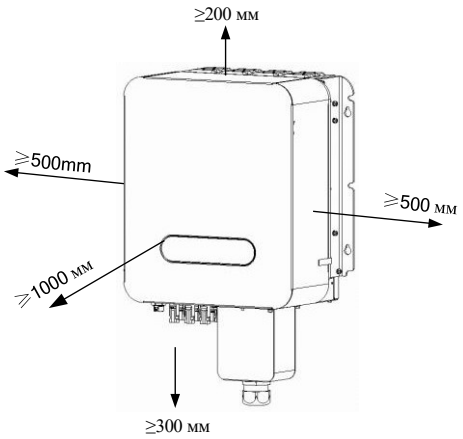


Рисунок 3-1. Требования к пространству при установке инвертора

Если несколько инверторов устанавливаются на одной высоте, их рекомендуется устанавливать в горизонтальном положении.

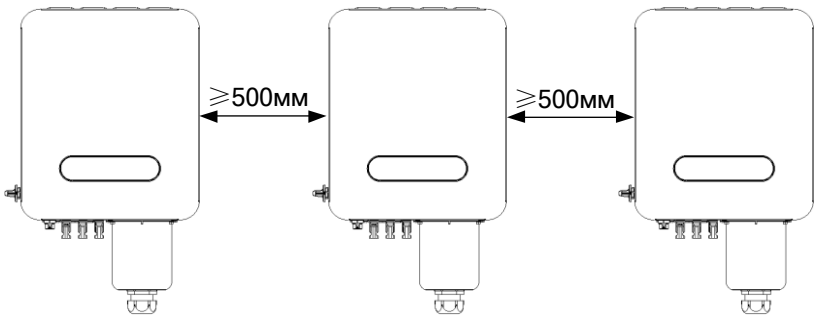


Рисунок 3-2. Тип горизонтальной установки

Если требуется установить несколько инверторов в два ряда, рекомендуется установка треугольником.

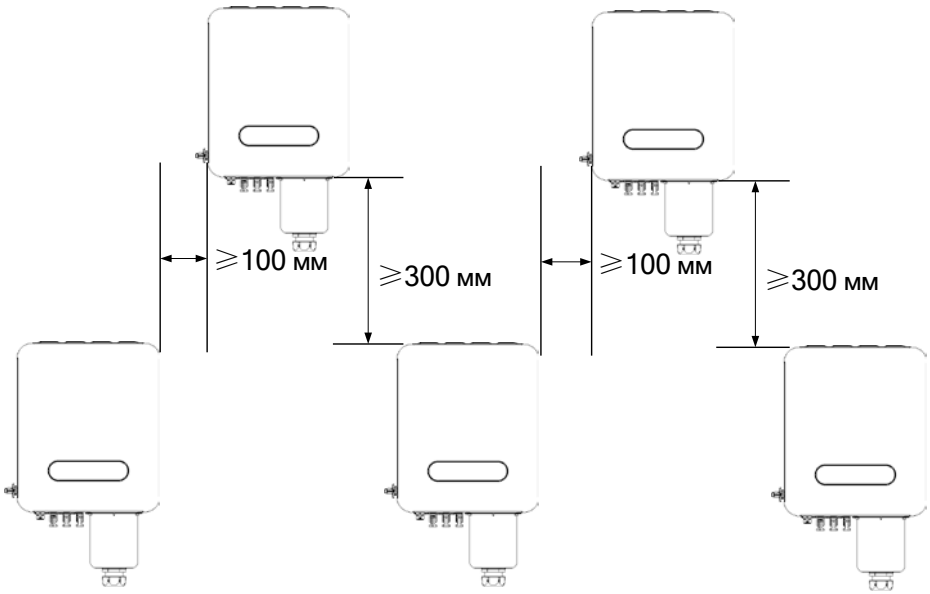


Рисунок 3-3. Тип установки в треугольник

3.5 Способ установки

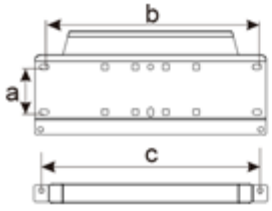
WARNING (Предупреждение)

1. Меры предосторожности при установке инвертора см. в **разделе 1 «Меры предосторожности»**. Требования к условиям установки см. в **разделе 3.3 «Требования к окружающим условиям при установке»**.
2. При установке необходимо убедиться, что место установки может выдержать общий вес инвертора и принадлежностей, чтобы избежать падения во время установки или эксплуатации.
3. Во избежание механических травм рекомендуется, чтобы над закреплением инвертора работали два человека. Во время установки необходимо принять меры безопасности для предотвращения травм.
4. Инвертор необходимо устанавливать вертикально или с наклоном назад не более чем на 15°, чтобы облегчить теплоотдачу машины. Не следует наклонять (вперед, назад слишком сильно, кренить) инвертор, устанавливать горизонтально или в перевёрнутом положении.
5. Если невозможно избежать попадания прямых солнечных лучей, следует использовать солнцезащитное устройство.

- **Этапы установки**

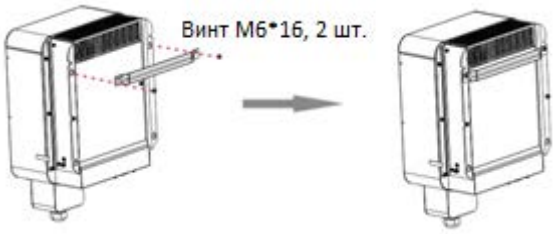
Перед установкой инвертора проверьте комплектность поставки. В комплект поставки должны входить: инвертор – 1 шт.; комплект вспомогательных приспособлений – 1 шт.; крышка проводки переменного тока – 1 шт.; монтажная панель – 1 шт.

1. Извлеките монтажную панель и монтажный кронштейн.

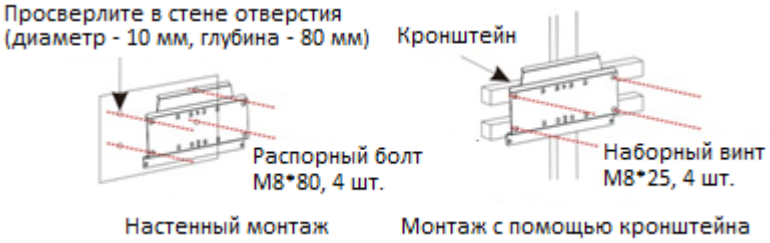


Диапазон мощности	a	b	c
8~17 кВт	50 мм	306 мм	335 мм
20~33 кВт	75 мм	350 мм	350 мм

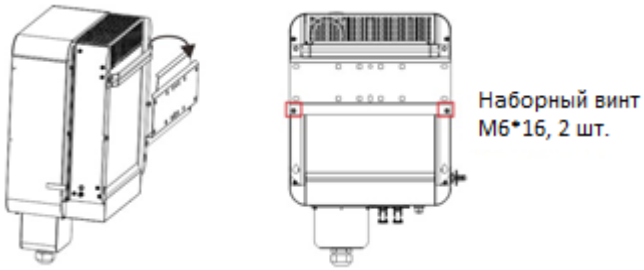
2. Установите монтажный кронштейн на инвертор.



3. Установите монтажную панель на стену или кронштейн.



4. Подвесьте монтажный кронштейн инвертора на монтажную панель и закрепите его винтами, чтобы он не вибрировал.



3.6 Электрические соединения

3.6.1 Требования к кабелю

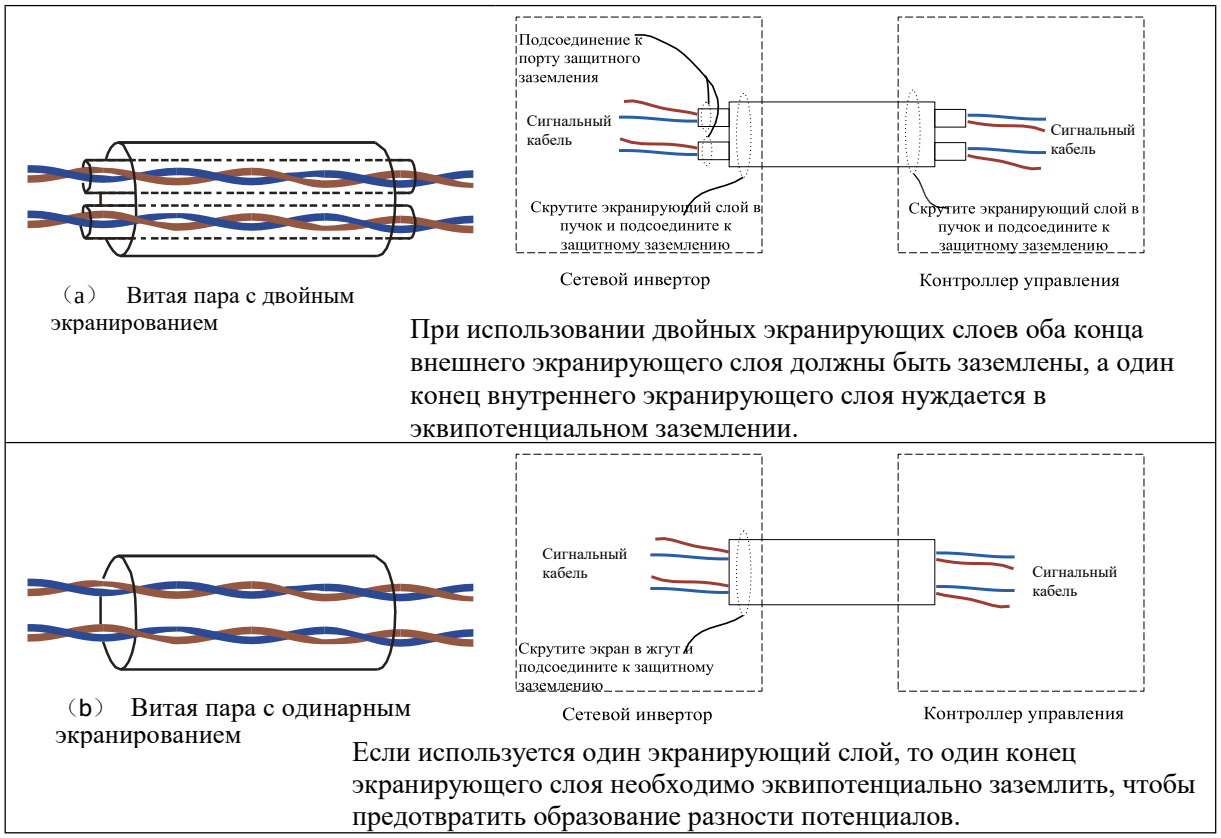
Выбор кабеля должен соответствовать соответствующим национальным стандартам и отвечать требованиям нагрузки.

Требования к силовому кабелю

При выборе необходимо принимать во внимание электрические характеристики изделия, а также обязательно учитывать температуру окружающей среды, ток, запас и другие соответствующие факторы для выбора кабеля.

Требования к кабелю связи

Поскольку слабые сигналы связи подвержены внешним помехам, необходимо использовать кабели связи с экранирующими слоями, а экранирующий слой должен быть надежно заземлен.



（a） Витая пара с двойным экранированием

При использовании двойных экранирующих слоев оба конца внешнего экранирующего слоя должны быть заземлены, а один конец внутреннего экранирующего слоя нуждается в эквипотенциальном заземлении.

（b） Витая пара с одинарным экранированием

Если используется один экранирующий слой, то один конец экранирующего слоя необходимо эквипотенциально заземлить, чтобы предотвратить образование разности потенциалов.

Рисунок 3-4. Витая пара с экранирующим слоем

3.6.2 Выбор кабеля

Наименование	**Рекомендуемые характеристики кабелей**		
Фотоэлектрический ответвительный кабель постоянного тока	Общепромышленный фотоэлектрический кабель, модель: PV1-F Рекомендуется использовать медные кабели сечением 4,0 мм^2 - 6,0 мм^2 для каждого ответвления PV+ и PV-.		
Кабель со стороны переменного тока	Модель	Рекомендуемое сечение 4-жильного медного кабеля (S)	Рекомендуемое сечение 4-жильного алюминиевого кабеля
	8-12 кВт	10~16 мм^2	/
	15-17 кВт	10~16 мм^2	/
	20-22 кВт	16~25 мм^2	/
	25-33 кВт	25~50 мм^2	35~50 мм^2
Защитный проводник	Рекомендуемое сечение кабеля: Для изделия мощностью 8~17 кВт: не менее 16 мм²		

Наименование	**Рекомендуемые характеристики кабелей**

	Для изделия мощностью 20~33 кВт: не менее максимального значения между S/2 и 16 мм²			
Тип клемм со стороны переменного тока и подходящий размер провода	Модель	Тип выходных клемм переменного тока	Наружный диаметр кабеля переменного тока, мм (включая изоляционную оболочку)	Ширина клеммы переменного тока
	8-12 кВт	SC	13≦ф≦20	≦ 12,5 мм
	15-17 кВт	SC	13≦ф≦20	≦ 12,5 мм
	20-22 кВт	Трубчатая клемма	18≦ф≦25	/
	25-33 кВт	DT/OT	22≦ ф≦ 32	≦ 23,5 мм

3.6.3 Требования к крутящему моменту

При затягивании кабельных соединений крутящий момент затяжки должен соответствовать требованиям следующей таблицы.

Диаметр резьбы	**Класс прочности 4.8**		**Класс прочности 8.8**		**Единица измерения**
	Резьбовое соединение со средней степенью затяжки	**Резьбовое соединение с высокой степенью затяжки**	**Резьбовое соединение со средней степенью затяжки**	**Резьбовое соединение с высокой степенью затяжки**	
M3	6	8			кгс·см
M4	12	14			кгс·см
M5	25	30			кгс·см
M6	50	60			кгс·см
M8			110	150	кгс·см
M10			300	390	кгс·см
M12			550	650	кгс·см
M16			1600	2000	кгс·см

Таблица 3-1. Требования к крутящему моменту при подсоединении кабеля

Примечание: Внутри сетевого инвертора болты с номинальным диаметром внешней резьбы более 8 мм - это болты 8.8 Dacromet.

3.6.4 Подготовка к эксплуатации

DANGER (Опасность)

1. При подключении кабелей не работайте, если изделие находится под напряжением, и соблюдайте требования **раздела 1 «Меры предосторожности»**.
2. Во избежание травм перед подключением кабелей выполните следующие подготовительные работы.

   1) Перед выполнением электрического соединения убедитесь, что «DC SWITCH» (переключатель постоянного тока) инвертора находится в состоянии «OFF» (ОТКЛ), иначе высокое напряжение инвертора может создать опасность поражения током.

   2) Определите положительный и отрицательный полюса входного кабеля, пометьте их и убедитесь, что входной кабель отсоединен от секции солнечных батарей.

   3) Убедитесь, что напряжение разомкнутой цепи секции солнечных батарей не превышает указанного предела.
3. При подключении входных кабелей постоянного тока убедитесь, что положительные и отрицательные полюса входных кабелей постоянного тока соответствуют полюсам клемм инвертора панели солнечных батарей.

3.6.5 Присоединение проводов защитного заземления

Для обеспечения защитного заземления подключите инвертор к шине заземления с помощью нулевого защитного проводника. На клемму защитного заземления нанесена маркировка PE (защитное заземление). Площадь поперечного сечения заземляющего кабеля составляет не менее 16 мм^2 (медная проволока), а параметр болта - M6.



Рисунок 3-5. Защитное заземление

Для заземления нескольких сетевых инверторов выполните заземление в одной общей точке, а не наматывайте провод заземления в виде кольца, как показано ниже.

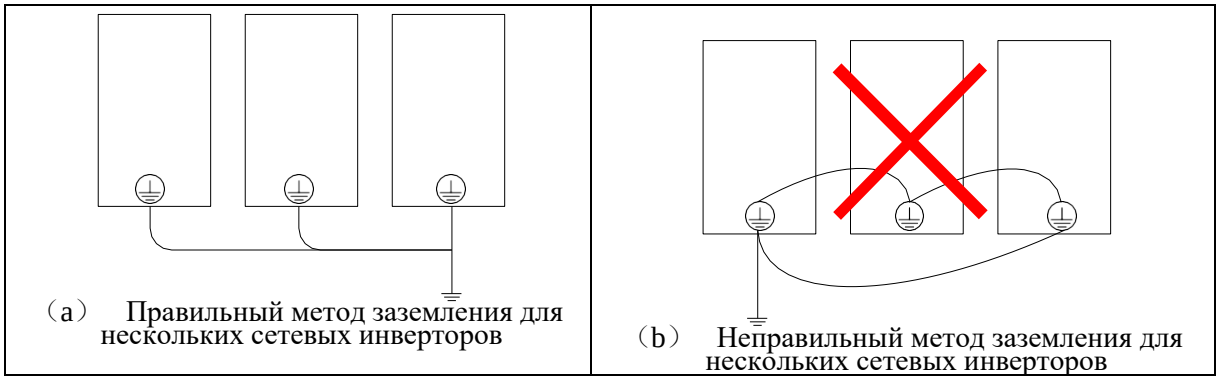


Рисунок 3-6. Подключение нескольких сетевых инверторов к защитному заземлению

3.6.6 Подключение выходных кабелей переменного тока

- Вопросы, требующие внимания
  - Для обеспечения надежного отключения инвертора от сети на стороне переменного тока каждого инвертора должен быть установлен независимый трехфазный автоматический выключатель. Технические характеристики автоматического выключателя должны соответствовать техническим требованиям.
  - Запрещается использовать для нескольких инверторов один автоматический выключатель.
  - Запрещается подключать нагрузку между инвертором и автоматическим выключателем.
  - Пользователи должны подготовить кабели соответствующего сечения в соответствии с различными моделями (более подробную информацию см. в **разделе 3.6.2 «Выбор кабеля»**).

- Шаги по выполнению операций

(1) Снимите защитную крышку разъема кабеля, а затем открутите запорный колпачок

сальника.

(2) Пропустите четыре кабеля сечением 10 мм^2 через запорный колпачок и сальник, а затем поочередно подключите их к фазам A, B, C и N клеммного блока проводки переменного тока. Скрутите экранирующий слой кабеля переменного тока в жгут и подключите его к заземлению. На следующем рисунке в качестве примера показана модель UZEA - SI HS – 30 – 380 - УХЛ 1. Для других моделей исходите, пожалуйста, из фактической ситуации.

(3) Установите защитную крышку кабеля, а затем затяните сальник.

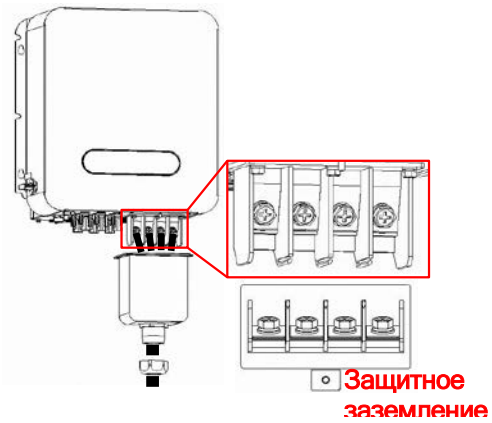


Рисунок 3-7. Подключение кабеля со стороны переменного тока

3.6.7 Подключение кабелей связи

➢ Выбор способа связи

Инвертор поддерживает передачу сигналов на блокировку выдачи мощности в сеть и связь по стандарту RS485.

➢ Подключение кабелей

Подключите кабели RS485

1) Извлеките из комплекта принадлежностей клемму передачи сигнала блокировки выдачи мощности в сеть, затем вставьте кабель связи, клемма которого была обжата, и закрепите их болтами.



Рисунок 3-8. Подключение кабелей к клемме

Примечание: Если дальность передачи данных превышает 300 м или качество связи на местах низкое, необходимо закоротить согласующие резисторы инвертора, замкнув контакты PIN1 и PIN4 терминала связи инвертора.

2) После сборки терминала связи вставьте его в интерфейс передачи сигнала блокировки выдачи мощности в сеть и убедитесь в надежности соединения.

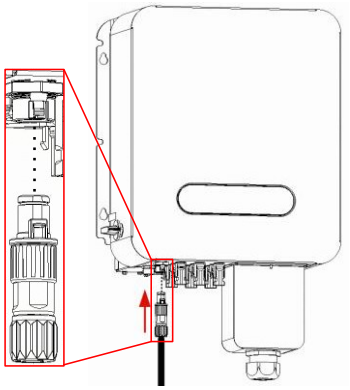


Рисунок 3-9. Подключите клемму к инвертору

Подключение модуля связи GPRS

Подключите модуль GPRS, входящий в комплект поставки, к 4-контактной клемме инвертора и убедитесь в надежности соединения.

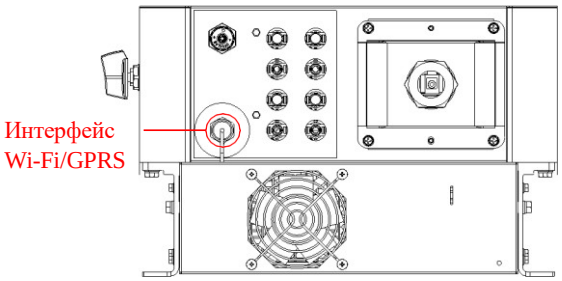


Рисунок 3-10. Расположение интерфейса Wi-Fi/GPRS

3.6.8 Подключение входных кабелей постоянного тока

Для того чтобы полностью использовать входную мощность постоянного тока, секции солнечных батарей с одинаковым входным устройством слежения за точкой максимальной мощности должны быть идентичными по структуре, включая такую же модель, такое же количество панелей, такой же угол наклона и такой же азимут.

DANGER (Опасность)

1. Когда свет от солнца попадает на панель солнечных батарей, на ней возникает напряжение, которое может представлять опасность для жизни. Поэтому, если входная линия постоянного тока подключена в светлое время суток, необходимо убедиться, что входная линия не заряжена (можно накрыть панель непрозрачной тканью и продолжить работу).
2. Перед подключением входного кабеля убедитесь, что напряжение на стороне постоянного тока находится в пределах безопасного диапазона напряжения, который составляет 60 В постоянного тока, а переключатель постоянного тока находится в положении «OFF» (ОТКЛ), так как возникающее высокое напряжение может вызвать опасность поражения током.
3. Когда инвертор работает в сети, запрещается выполнять работы по обслуживанию входного кабеля постоянного тока, так как это может привести к поражению электрическим током.
4. Если вы хотите снять положительный и отрицательный разъемы, убедитесь, что переключатель постоянного тока установлен в положение «OFF» (ОТКЛ) и в линии панели солнечных батарей отсутствует ток.

WARNING (Предупреждение)

Убедитесь, что соблюдены следующие условия, иначе это может привести к пожару.

- Все последовательно соединенные компоненты секции солнечных батарей имеют одинаковую спецификацию и модель.
- Максимальное напряжение размыкания каждой секции солнечных батарей ни при каких обстоятельствах не должно превышать 1100 В постоянного тока.
- Максимальный ток короткого замыкания каждой секции солнечных батарей не должен превышать 30 А при любых условиях.
- Убедитесь, что полярность входного сигнала постоянного тока правильная, т.е. положительный полюс фотоэлектрического модуля подключен к положительному полюсу входной клеммы постоянного тока инвертора, а отрицательный полюс подключен к отрицательному полюсу входной клеммы постоянного тока инвертора.

➢ Меры предосторожности при заземлении секции солнечных батарей

В электросети, подключенной к инвертору (например, в низковольтной распределительной сети), если нейтральный кабель подключен к нулевому защитному проводнику, положительный или отрицательный полюс секции солнечных батарей не должен быть заземлен, иначе инвертор не сможет нормально работать.

➢ Действия при обжиме клеммы разъема MC4

Входной кабель необходимо обжать на клемме разъема MC4 для подключения к клеммам PV+/PV- сетевого инвертора. Перед началом работы убедитесь, что выполнен **раздел 3.6.4 «Подготовка к работе».**

1. Убедитесь, что положительный и отрицательный полюса входного кабеля определены и идентифицированы.

Примечание: При определении положительных и отрицательных полюсов не следует судить по цвету кабеля, указанному в настоящем руководстве. Обязательно принимайте за стандарт фактическое измерение.

2. Зачистите провод с помощью приспособления для зачистки проводов.

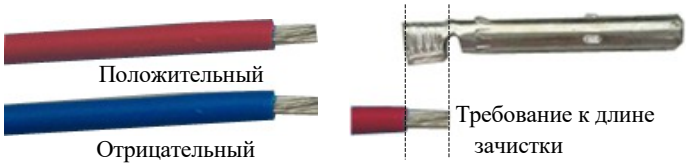


Рисунок 3-11. Зачистка провода

3. В соответствии с правильной полярностью необходимо опрессовать кабель на соответствующей жиле.



Рисунок 3-12. Клеммы для обжима

4. Вставьте сердечник в вилочную и гнездовую части разъёма MC4 в соответствии с правильной полярностью и затяните заднюю крышку разъема.



Рисунок 3-13. Монтаж разъема

- Вставьте клемму разъема MC4

Вставьте положительный и отрицательный соединители в положительный и отрицательный полюса входной клеммы постоянного тока соответственно, пока не услышите «щелчок», который означает, что клемма зафиксировалась на месте.

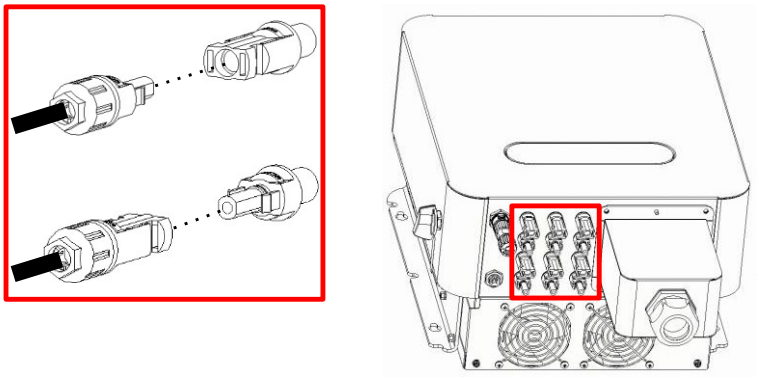


Рисунок 3-14. Подключение клемм постоянного тока

CAUTION (предостережение)
Используйте клеммы MC4, входящие в комплект поставки преобразователя. Гарантия не распространяется на повреждения устройства, вызванные использованием несовместимых клемм MC4. После завершения подключения кабеля сетевого инвертора проверьте, нет ли зазора в кабельном вводе. Если есть, заделайте зазор огнеупорным раствором. Если имеются неподключенные входные клеммы, необходимо их хорошо загерметизировать.

4. Руководство по вводу в эксплуатацию

4.1 Проверка перед включением питания



DANGER (Опасность)

- Перед включением инвертора внимательно прочитайте раздел 1 «Меры предосторожности» и проведите детальную проверку в соответствии с приведенной ниже таблицей.
- Во избежание опасности перед эксплуатацией или обслуживанием внутренних металлических деталей измерьте мультиметром их напряжение на корпусе (защитное заземление).

После установки инвертора перед включением необходимо тщательно проверить следующие элементы.

Проверка механической части

□ Внимательно ознакомьтесь с разделом 1 «Меры предосторожности».

□ Убедитесь в экологической безопасности сетевого инвертора.

□ Проверьте, не осталось ли внутри и на верхней части корпуса сетевого инвертора посторонних предметов.

□ Убедитесь, что вокруг сетевого инвертора достаточно места для обслуживания и отвода тепла.

□ Убедитесь, что чётко и правильно промаркированы кабели.

□ Проверьте, нет ли внутри сетевого инвертора конденсата. Если он есть, удалите его с помощью нагревательных инструментов.

□ Убедитесь, что все крепёжные винты электропроводки затянуты в соответствии с требованиями к моменту затяжки.

□ Убедитесь в правильности и надежности электропроводки RS-485.

□ Убедитесь в отсутствии зазора между входной клеммой и кабельным вводом.

Проверка электрической части

□ Убедитесь в надежности подключения сетевого инвертора и правильности полярности.

□ Убедитесь, что силовые и сигнальные кабели соответствуют правилам электробезопасности.

□ Убедитесь, что клеммы для сигнальных и силовых кабелей используются в соответствии с требованиями.

□ Убедитесь, что вокруг сетевого инвертора установлена зона изоляции и предупреждающие знаки, чтобы предотвратить неправильную эксплуатацию или приближение других лиц.

4.2 Включение питания системы

После завершения электрического подключения можно подавать питание на инвертор.

Шаг 1: Установите переключатель DC SWITCH (переключатель постоянного тока) инвертора в положение «ON» (ВКЛ).

Шаг 2: Отключите автоматический выключатель переменного тока между инвертором и электросетью.

После выполнения вышеуказанных действий, если в системе отсутствуют неисправности и соответствует требованиям к вводу в эксплуатацию, инвертор будет

включён.

4.3 Отключение питания системы

- Меры предосторожности

- После выключения инвертора на корпусе будет остаточная электроэнергия и остаточное тепло, что может привести к поражению электрическим током или ожогам. Поэтому следует подождать не менее 5 минут перед тем, как начать работу с инвертором.
- При выключении питания системы необходимо соблюдать инструкции по эксплуатации и правила техники безопасности, приведенные в этой главе.

Шаг 1: Подайте команду на отключение инвертора через устройство сбора данных или специализированное программное обеспечение на ближнем конце линии связи.

Шаг 2: Отключите автоматический выключатель переменного тока между инвертором и электросетью.

Шаг 3: Установите переключатель постоянного тока инвертора в положение «OFF» (ОТКЛ).

5. Техническое обслуживание и устранение неисправностей

5.1 Виды и циклы технического обслуживания

 DANGER (Опасность)
1. Перед обслуживанием необходимо внимательно ознакомиться с разделом **1 «Меры предосторожности»** и использовать мультиметр и другие соответствующие приборы для определения напряжения между металлическими частями, к которым необходимо или возможно прикоснуться, и медными шинами заземления, чтобы избежать поражения электрическим током. 2. Во время обслуживания следует обратить внимание на предупреждающие надписи на сетевом инверторе, чтобы избежать травм от высокого напряжения. 3. Во время технического обслуживания необходимо убедиться, что переключатель постоянного тока находится в отключенном положении, а автоматический выключатель между инвертором и сетью отключен. 4. После обслуживания включите входной переключатель постоянного тока инвертора и автоматический выключатель между инвертором и сетью.

Сетевые инверторы нуждаются в регулярном техническом обслуживании. Ниже в таблице приведены распространенные виды и циклы технического обслуживания.

Таблица 5-1. Виды и циклы технического обслуживания сетевыхых инверторов

Части	Вид	Описание	Решение	Цикл технического обслуживания
Общий осмотр	Внешний вид	Проверьте, нет ли повреждений или деформации внешнего вида инвертора.	Если проблема серьезная, своевременно замените устройство	От одного раза в шесть месяцев до одного года
	Очистка системы	Проверьте, нет ли пыли и посторонних частиц на поверхности инвертора.	Очистите от посторонних частиц и пыли.	
		Поглотитель тепла покрыт пылью и грязью.	Устраните закупорку и очистите от пыли	
Работа системы	Рабочее состояние	Проверьте, нет ли ненормального шума во время работы инвертора.	Если проблема серьезная, своевременно замените устройство	От одного раза в шесть месяцев до одного года
	Рабочие параметры	Когда инвертор работает, проверьте, правильно ли установлены параметры.	Найти и устранить ненормальные параметры	
	Отсоединение или ослабление соединения	Проверьте, не отсоединен ли кабель или не ослаблено ли его соединение.	Затяните соединения в соответствии с указаниями.	

Соединительные детали	Damage	Проверьте, нет ли повреждений на кабеле. Особенно проверьте поверхность кабеля, соприкасающуюся с металлической поверхностью, на отсутствие следов повреждений.	Если проблема серьезная, своевременно замените устройство.	От одного раза в шесть месяцев до одного года
	Клемма	Проверьте, плотно ли закрыты водонепроницаемые крышки неиспользуемых клемм соединителей типа RS485, RJ45 или других клемм.	Убедитесь, что они хорошо загерметизированы.	

Примечание: Перед протиркой поглотителя тепла выключите питание инвертора и отключите автоматический выключатель между инвертором и сетью, а затем переведите переключатель постоянного тока инвертора в положение «OFF» (ОТКЛ). После отключения питания подождите не менее 5 минут, прежде чем протирать поглотитель тепла, чтобы избежать несчастных случаев.

5.2 Выявление и устранение неисправностей

- **По высокой стороне**

Слово с информацией о неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Надпись с информацией о неисправности № 1	0	Сбой питания собственных нужд	Имеет место отклонение напряжения вспомогательного питания ±12 В от требуемого значения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	2	Перегрузка оборудования на выходе по напряжению	Выходное напряжение превышает порог защиты, заданный аппаратным обеспечением.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	3	Перегрузка оборудования (вспомогатель-ного) по току	Слишком большой ток индуктора устройства слежения за точкой максимальной мощности.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	4	Перегрузка по току аппаратного обеспечения устройства слежения за точкой максимальной мощности № 1	Устройство слежения за точкой максимальной мощности № 1 испытывает перегрузку по току и достигает времени поцикловой защиты аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	5	Перегрузка по току аппаратного обеспечения устройства слежения за точкой максимальной мощности № 2	Устройство слежения за точкой максимальной мощности № 2 испытывает перегрузку по току и достигает времени поцикловой защиты аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	6	Перегрузка по току аппаратного обеспечения устройства слежения за точкой максимальной мощности № 3	Устройство слежения за точкой максимальной мощности № 3 испытывает перегрузку по току и достигает времени поцикловой защиты	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.

			аппаратного обеспечения.	
	7	Перегрузка по току аппаратного обеспечения устройства слежения за точкой максимальной мощности № 4	Устройство слежения за точкой максимальной мощности № 4 испытывает перегрузку по току и достигает времени поцикловой защиты аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
Надпись с информацией о неисправности № 2	2	Возврат параметров электрически стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства (ЭСППЗУ) к значениям по умолчанию	Сбой функции считывания и записи данных ЭСППЗУ.	Сброс неисправности или отключение питания
	3	Не удалось сохранить историю ошибок	Исторические ошибки не сохраняются.	Сброс неисправности или отключение питания
	12	Обратная полярность входного сигнала	Полярность входного сигнала обратная.	Проверьте, не нарушена ли полярность подключения.
	13	Ненадлежащая изоляция положительной шины относительно земли	Сопротивление изоляции положительной шины относительно земли не отвечает требованиям.	Проверьте, нет ли замыкания на землю на положительной шине.
	14	Ненадлежащая изоляция отрицательной шины относительно земли	Сопротивление изоляции отрицательной шины относительно земли не отвечает требованиям.	Проверьте, нет ли замыкания на землю на отрицательной шине.
	0	Сигнализация устройства защиты от импульсных перенапряжений	Устройство защиты от импульсных перенапряжений неисправно или находится в ненадлежащем состоянии.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	6	Сигнализация при обрыве электрической цепи со	Внутри устройства подзаряда возникло обрывное замыкание.	Обратитесь, пожалуйста, к техническому специалисту ToshEA.

Надпись с информацией о сигнализации № 1		стороны подзаряда		
	7	Сигнализация короткого замыкания со стороны подзаряда	Внутри бустера произошло короткое замыкание.	Обратитесь, пожалуйста, к техническому специалисту ToshEA.
	8	Сигнализация неисправности аккумуляторной батареи	Ненормальное напряжение батареи.	1. Проверьте, не нарушена ли конфигурация комплекта батарей. 2. Проверьте, не нарушен ли доступ к щиту батарей. 3. Проверьте, не нарушена ли выборка тока в цепи комплекта батарей.
	9	Сигнализация изоляции положительной шины относительно земли	Сопротивление изоляции положительной шины относительно земли не соответствует требованиям.	Необходимо выявить причину сопротивления, отклоняющегося от нормального.
	10	Сигнализация изоляции отрицательной шины относительно земли	Сопротивление изоляции отрицательной шины относительно земли не соответствует требованиям.	Необходимо выявить причину сопротивления, отклоняющегося от нормального.

- **По стороне инвертора**

Слово с информацией о неисправности	**Код**	**Название неисправности / аварийного сигнала**	**Причина неисправности / аварийного сигнала**	**Выявление и устранение неисправностей**
Надпись с информацией о состоянии системы	0	Сбой самодиагностики оперативной памяти (ОЗУ)	Сбой считывания и записи микросхемы оперативной памяти.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	1	Возврат параметров электрически стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства (ЭСППЗУ) к значениям по умолчанию	В список параметров ЭСППЗУ добавлены новые параметры, а код обновлен. Значение по умолчанию после инициализации отличается от значения в ЭСППЗУ.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	2	Сбой функции считывания и записи данных ЭСППЗУ	Сбой функции считывания и записи данных ЭСППЗУ.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.

	3	Несоответствие версии программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA)	Версия матрицы FPGA не совпадает с версией цифрового сигнального процессора (DSP)	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	4	Не удалось сохранить историю ошибок	Исторические ошибки не сохраняются.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	5	Неисправность внутренней связи	Сбой внутренней связи.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
Надпись с информацией о состоянии неисправности оборудования	0	Перегрузка оборудования (вспомогательного) по току	Пиковый ток индуктора превышает порог аппаратной защиты.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	3	Перегрузка оборудования фазы A по току	Ток индуктора фазы A вызывает срабатывание поцикловой защиты.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	4	Перегрузка оборудования фазы B по току	Ток индуктора фазы B вызывает срабатывание поцикловой защиты.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	5	Перегрузка оборудования фазы C по току	Ток индуктора фазы C вызывает срабатывание поцикловой защиты.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	6	Перегрузка аппаратной части сборных шин по напряжению	Напряжение шины превышает порог перенапряжения оборудования.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	7	Перенапряжение в точке нейтрали шинопровода	Напряжение в точке нейтрали шины превышает пороговое значение перенапряжения оборудования.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.

Надпись с информацией о состоянии неисправности сети	0	Перенапряжение Uab	Uab превышает пороговое значение защиты от перенапряжения, заданное системой.	1. Убедитесь в отсутствии неисправности, например, трансформатора коробчатого типа, отключившегося на стороне переменного тока в момент неисправности. 2. Убедитесь, что инвертор имеет функцию поддержания рабочего режима при повышении напряжения сети.
	1	Перенапряжение Ubc	Ubc превышает пороговое значение защиты от перенапряжения, заданное системой.	1. Убедитесь в отсутствии неисправности, например, трансформатора коробчатого типа, отключившегося на стороне переменного тока в момент неисправности. 2. Убедитесь, что инвертор имеет функцию поддержания рабочего режима при повышении напряжения сети.
	2	Перенапряжение Uca	Uca превышает пороговое значение защиты от перенапряжения, заданное системой.	1. Убедитесь в отсутствии неисправности, например, трансформатора коробчатого типа, отключившегося на стороне переменного тока в момент неисправности. 2. Убедитесь, что инвертор имеет функцию поддержания рабочего режима при повышении напряжения сети.
	3	Понижение напряжения Uab	Uab ниже порогового значения защиты от понижения напряжения, заданного системой.	Проверьте, нет ли обрыва фазы инвертора, подходят ли контакты трансформатора коробчатого типа и т. д.
	4	Понижение напряжения Ubc	Ubc ниже порогового значения защиты от понижения напряжения, заданного системой.	Проверьте, нет ли обрыва фазы инвертора, подходят ли контакты трансформатора коробчатого типа и т. д.
	5	Понижение напряжения Uca	Uca ниже порогового значения защиты от понижения напряжения, заданного системой.	Проверьте, нет ли обрыва фазы инвертора, подходят ли контакты трансформатора коробчатого типа и т. д.
	6	Нештатная ситуация в сети	Частота или напряжение сети выходят за пределы допустимого диапазона системы.	1. Убедитесь, что доступ к сети является номинальной сетью для инвертора. 2. Убедитесь, что сеть подключена.
	7	Превышение порогового значения защиты от дисбаланса напряжения сети	Дисбаланс напряжения сети превышает пороговое значение системы.	Проверьте, не нарушен ли режим работы сети.

	8	Повышение частоты сети	Частота сети превышает пороговое значение защиты от превышения частоты, заданное системой.	1. Убедитесь в том, что отключение трансформатора коробчатого типа и другие неисправности происходят на стороне переменного тока инвертора, с помощью устройства регистрации неисправностей и событий. 2. Убедитесь в том, что диапазон частот и временные настройки отвечают требованиям.
	9	Понижение частоты сети	Частота сети ниже порогового значения защиты от пониженной частоты, установленного системой.	1. Убедитесь в том, что отключение трансформатора коробчатого типа и другие неисправности происходят на стороне переменного тока инвертора, с помощью устройства регистрации неисправностей и событий. 2. Убедитесь в том, что диапазон частот и временные настройки отвечают требованиям.
	11	Защита от секционирования / изолирования	В сети наблюдается потеря напряжения.	Выявление причин потери напряжения в сети, таких как отключение трансформатора коробчатого типа и т.д.

Слово с информацией о неисправности	**Код**	**Название неисправности / аварийного сигнала**	**Причина неисправности / аварийного сигнала**	**Выявление и устранение неисправностей**
	13	Отклонение напряжения сети от нормы	В сети происходит резкое изменение напряжения.	Проверьте, в нормальном ли режиме работа сеть.
	14	Поддержание рабочего режима при падении напряжения сети	Напряжение сети превышает пороговое значение защиты с поддержанием рабочего режима при падении напряжения сети	Проверьте, в нормальном ли режиме работа сеть.
	15	поддержание рабочего режима при повышении напряжения сети	Напряжение сети превышает пороговое значение защиты с поддержанием рабочего режима при повышении напряжения сети.	Проверьте, в нормальном ли режиме работа сеть.
Слово с информацией о состоянии неисправности инвертора	0	Перегрузка программного обеспечения модуля фазы А по току	Действующее значение тока индуктора превышает пороговое значение защиты.	Перезапуск при неисправности.
	1	Перегрузка программного обеспечения модуля фазы В по току	Действующее значение тока индуктора превышает пороговое значение защиты.	Перезапуск при неисправности.
	2	Перегрузка программного обеспечения	Действующее значение тока индуктора превышает пороговое	Перезапуск при неисправности.

		модуля фазы C по току	значение защиты.	
	3	Дисбаланс тока модуля	Дисбаланс трехфазного тока превышает пороговое значение.	Перезапуск при неисправности.
	5	Перегрев модуля	Температура радиатора выше порогового значения защиты.	Проверьте, в нормальном или состоянии ли вентилятор защитного щитка (спойлера).
	6	Внутренний перегрев	Температура окружающей среды выше температуры защиты.	Проверьте, в нормальном или состоянии ли вентилятор защитного щитка (спойлера).
	9	Ток остаточного разряда отклоняется от нормального	Значение тока остаточного разряда индуктора превышает пороговое значение.	1. Если это происходит случайно, то причиной может быть случайное отклонение параметров внешней линии. После устранения неисправности устройство возобновит работу без вмешательства оператора. 2. Если это происходит часто или не может быть восстановлено в течение длительного времени, проверьте, не слишком ли низкое значение полного сопротивления секции солнечных батарей относительно земли.
Надпись с информацией о неисправности на шине	1	Короткое замыкание на шине	Провал напряжения на шине превышает пороговое значение.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	5	Перенапряжение на шине	Напряжение на шине превышает заданное пороговое значение.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	6	Пониженное напряжение на шине	Напряжение на шинах ниже заданного порога.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	7	Дисбаланс напряжения на шине	Дисбаланс напряжения на положительной и отрицательной шинах превышает заданное пороговое значение.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	8	Высокое входное напряжение постоянного тока	Входное напряжение постоянного тока превышает заданный порог.	1. Проверьте, не перепутаны ли компоненты. 2. Проверьте, в норме ли схема обнаружения входного напряжения.
	9	Низкое входное напряжение постоянного тока	Входное напряжение постоянного тока ниже указанного порога.	Проверьте, не отключен ли переключатель.

Слово с информацией о неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Другое	0	Неисправность реле переменного тока	Неправильный статус реле	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	3	Сигнализация при неисправности устройства защиты от импульсных перенапряжений на стороне переменного тока	Статус обратной связи устройства защиты от импульсных перенапряжений на стороне переменного тока не соответствует норме.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	4	Неисправность внутреннего вентилятора	Не работает вентилятор или сигнал обратной связи не соответствует норме	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	5	Неисправность внешнего вентилятора	Не работает вентилятор или сигнал обратной связи не соответствует норме	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.

6. Утилизация инвертора

6.1 Снятие инвертора

Перед началом эксплуатации убедитесь, что автоматический выключатель между инвертором и сетью отключен, а переключатель постоянного тока установлен в состояние «OFF» (ОТКЛ).

1) Отсоедините все электрические соединения инвертора, включая выходной кабель переменного тока, кабель связи RS485, входной кабель постоянного тока и кабель заземления.

2) Снимите инвертор с монтажной панели.

6.2 Замена инвертора

После демонтажа старого инвертора, если необходимо заменить его на новый, следуйте инструкциям по эксплуатации, приведенным в Главах 3 и 4.

6.3 Упаковка инвертора

Если у вас сохранилась оригинальная упаковка инвертора, положите его, пожалуйста, в оригинальную упаковку и плотно заклейте лентой.

Если вы не можете найти оригинальную упаковку, используйте, пожалуйста, жесткую картонную коробку, подходящую по весу и размерам инвертора, чтобы прочно упаковать его.

6.4 Утилизация инвертора

По истечении срока службы или замены инвертора в связи с выходом из строя его можно утилизировать в соответствии с действующими законами об утилизации электрических отходов в месте установки инвертора или передать сотрудникам службы поддержки клиентов компании ToshEA.

Приложение

Гарантия

Если в течение гарантийного срока в изделии возникнет какая-либо неисправность, мы предоставим бесплатную услугу по ремонту или замене.

Гарантия не распространяется на неисправности, возникшие по следующим причинам:

- Пользователи самовольно демонтируют изделие или обслуживают его неправильным образом;
- Истечение гарантийного срока;
- Использование изделия вне области применения, предусмотренной соответствующим международным стандартом;
- Неправильная установка и эксплуатация изделия в соответствии с руководством пользователя;
- Использование изделия в ненадлежащих условиях;
- Использование нестандартных или не предоставленных нашей компанией компонентов/программного обеспечения;
- Повреждение вследствие выхода из строя внешних устройств;
- Любые случайные повреждения, возникшие в результате самостоятельной модификации или обслуживания пользователем.

Если вам необходимо отремонтировать инвертор по вышеуказанным причинам, мы предложим платные услуги по ремонту после того, как это будет определено нашим сервисным отделом. Если вам необходимо отремонтировать или модифицировать данный продукт, просим вас связаться с нашей компанией заранее.

Контактная информация

ИП ООО «Toshelectroapparat»
Адрес: Фаргона йули, 94 • Ташкент, 100105 • Республика Узбекистан
Телефон: (+998) 93 380-3554, (+998) 71 291-2792, (+998) 71-299-8872
Email: cc@tashelectroapparat.uz
Web: https://tashelectroapparat.uz/