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

(3–10кВт)

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

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 10
2.2 Конфигурация системы и применение для работы в сети 11
2.2.1 Применение для работы в сети 11
2.2.2 Поддерживаемые типы электрических сетей 11
2.3 Правила наименования 11
2.4 Конфигурация инвертора 12
2.5 Маркировка упаковки 14
2.6 Этикетки на корпусах 14
2.7 Технические параметры 15
2.8 Механические параметры 17
2.9 Требования к окружающей условиям среды 18
3 Установка системы 19
3.1 Входной контроль 19
3.2 Подготовка монтажных инструментов 19
3.3 Требования к окружающим условиям при установке 19
3.4 Требования к установочным расстояниям 20
3.5 Способ установки 20
3.6 Электрические соединения 21
3.6.1 Требования к кабелю 21
3.6.2 Выбор кабеля 22
3.6.3 Требования к крутящему моменту 23
3.6.4 Подготовка к эксплуатации 23
3.6.5 Присоединение проводов защитного заземления 24
3.6.6 Подключение выходных кабелей переменного тока 24
3.6.7 Подключение кабелей связи 26
3.6.8 Подключение входных кабелей постоянного тока 27
4 Руководство по вводу в эксплуатацию 30
4.1 Проверка перед включением питания 30
4.2 Включение питания системы 30
4.3 Отключение питания системы 31
5 Техническое обслуживание и устранение неисправностей 32
5.1 Виды и циклы технического обслуживания 32
5.2 Выявление и устранение неисправностей 33
6 Утилизация инвертора 41
6.1 Демонтаж инвертора 41
6.2 Замена инвертора 41
6.3 Упаковка инвертора 41
6.4 Утилизация инвертора 41

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 с 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:

- При хранении оборудования обращайте внимание на вентиляцию и влажность. Категорически запрещается наличие застойной воды в месте хранения.
- Во избежание повреждения сетевого инвертора обращайте внимание на "суровые" 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 появления насекомых-вредителей вредителей. Если она повреждена, её необходимо немедленно заменить.
- 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 тяжелых случаях может произойти возгорание.
6. Не заземляйте входные силовые кабели фотоэлектрической станции, так как они не предназначены для заземления по умолчанию.
7. 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 защитную обувь.

WARNING (Предупреждение)

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

2. Описание изделия

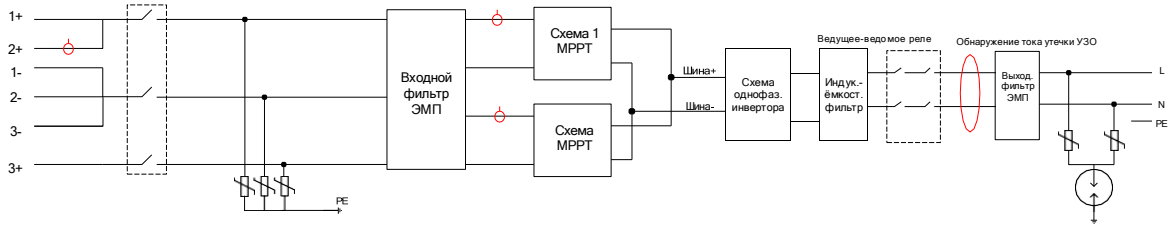
2.1 Общая информация об изделии

Однофазные сетевые инверторы UZEA SI серии HS производятся на мощностях компании ИП ООО «Toshelectroapparat» и включают в себя шесть моделей: UZEA SI-HS-10-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-8-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-6-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-5-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-4-220-УХЛ1 и UZEA SI-HS-3-220-УХЛ1.

Сетевые инверторы UZEA SI серии HS мощностью 8кВт и 10кВт имеют 3 входных интерфейса, сетевые инверторы 6кВт, 5кВт и 4кВт имеют 2 входных интерфейса, сетевой инвертор 3кВт имеет 1 входной интерфейс. Уровень напряжения подключения к сети для всех шести моделей составляет 220 В переменного тока. Максимальное входное напряжение постоянного тока составляет 600 В постоянного тока. Основная функция — преобразование постоянного тока, генерируемого фотоэлектрической цепью, в переменный ток и подача его в сеть.

2.1.1 Принципиальная схема

К сетевым инверторам UZEA SI серии HS 10кВт и 8кВт возможно подключить три секции солнечных батарей (СБ), к 6кВт, 5кВт и 4кВт инверторам – две секции СБ, к 3кВт – одну секцию СБ. Внутри сетевого инвертора 10кВт, 8кВт, 6кВт, 5кВт имеются 2 схемы устройства слежения за точкой максимальной мощности (MPPT), а в сетевых инверторах 4кВт и 3кВт имеется по одному MPPT. Кроме того, имеется функция молниезащиты как на стороне постоянного, так и на стороне переменного тока. Ниже приведены принципиальные схемы.



(*Здесь и далее: УЗО – устройство защитного отключения; УСТММ – устройство слежения за точкой максимальной мощности (солнечной батареи); ЭМП – электромагнитные помехи*)

Рисунок 2-1. Принципиальная схема инверторов UZEA SI-HS-10-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-8-220-УХЛ1

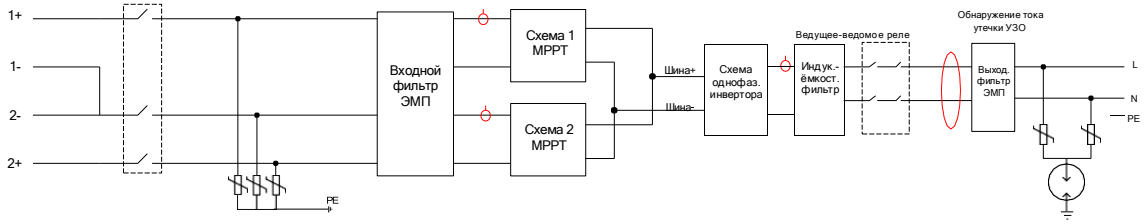


Рисунок 2-2. Принципиальная схема инверторов UZEA SI-HS-6-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-5-220-УХЛ1

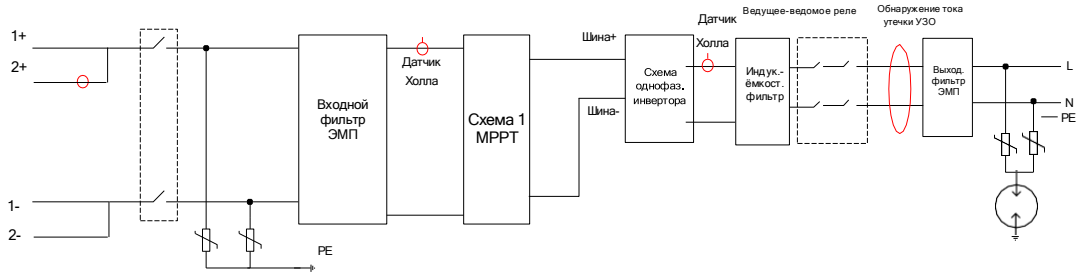


Рисунок 2-3. Принципиальная схема инверторов UZEA SI-HS-4-220-УХЛ1

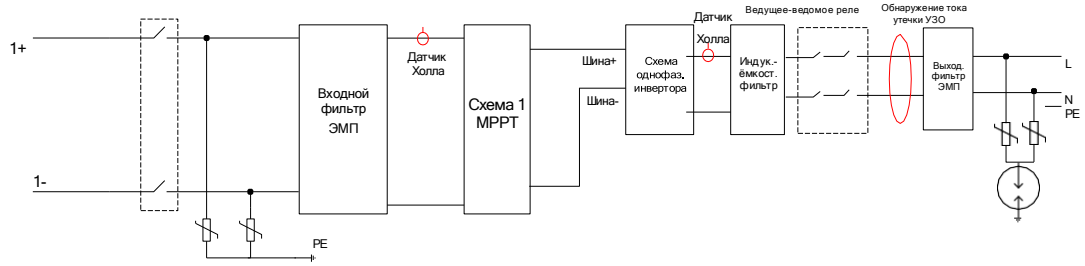


Рисунок 2-4. Принципиальная схема инвертора UZEA SI-HS-3-220-УХЛ1

📖 Для переключателя переменного тока рекомендуется использовать воздушный переключатель переменного тока или автоматический выключатель переменного тока. Аналогично, для переключателя постоянного тока рекомендуется использовать воздушный переключатель постоянного тока или автоматический выключатель постоянного тока.

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
UZEA SI-HS-3-220-УХЛ1

Режим работы	Описание
Режим ожидания	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.

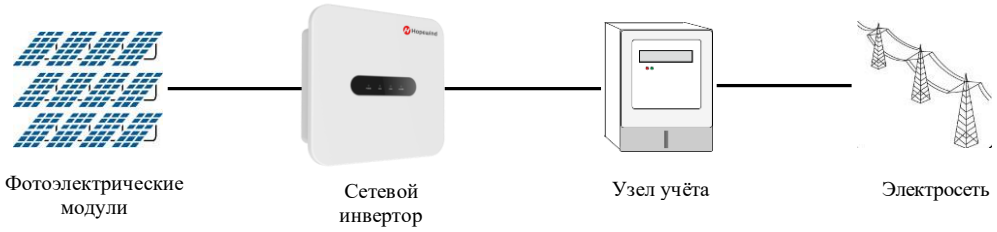


Рисунок 2-6. Блок - схема применения сетевого инвертора для работы в сети

2.2.2 Поддерживаемые типы электрических сетей

Типы электрических сетей, поддерживаемые инверторами серии UZEA SI-HS-3-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-4-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-5-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-6-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-8-220-УХЛ1 и UZEA SI-HS-10-220-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), и TT (система, в которой нейтральный проводник и провод заземления разделены и подключены к разным заземляющим устройствам).

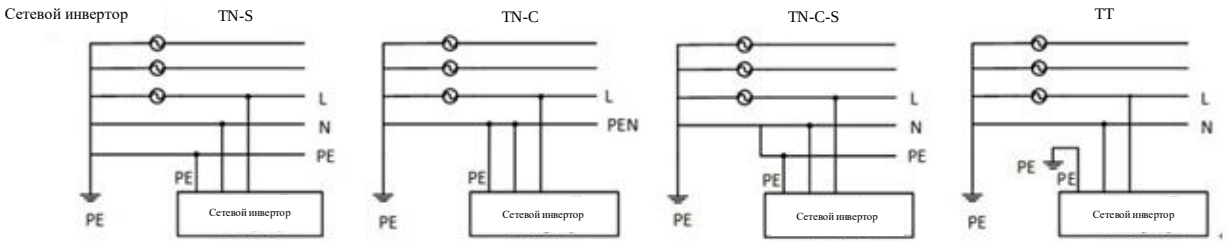


Рисунок 2-7. Структурная схема различных типов электрических сетей

2.3 Правила наименования

Структура условного обозначения сетевого инвертора

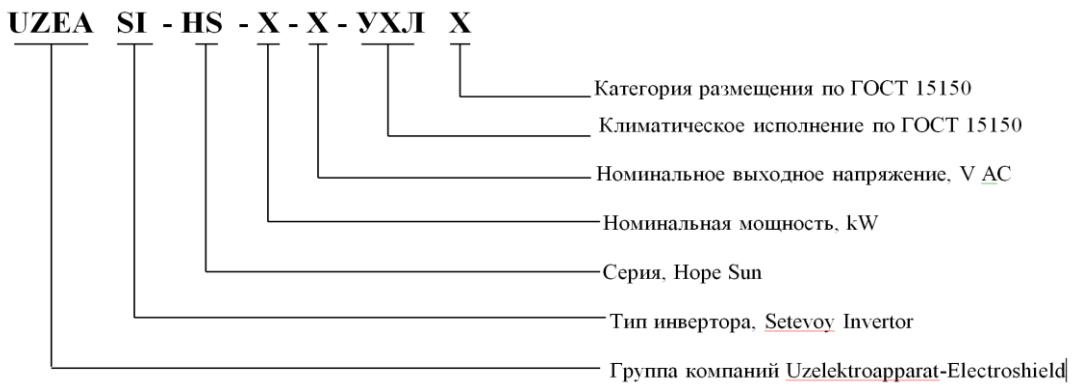
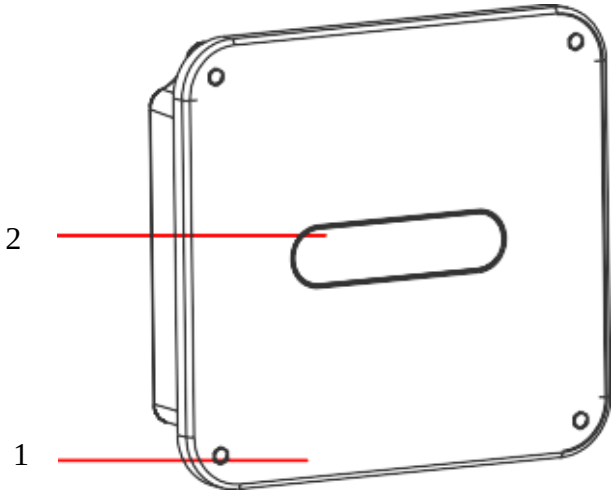


Рисунок 2-8. Правила наименования

2.4 Конфигурация инвертора

В этом разделе описаны внешний вид, соответствующие компоненты и нижние интерфейсы инвертора.

CAUTION (предостережение)
На плате имеются 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 2-9. Вид инвертора спереди

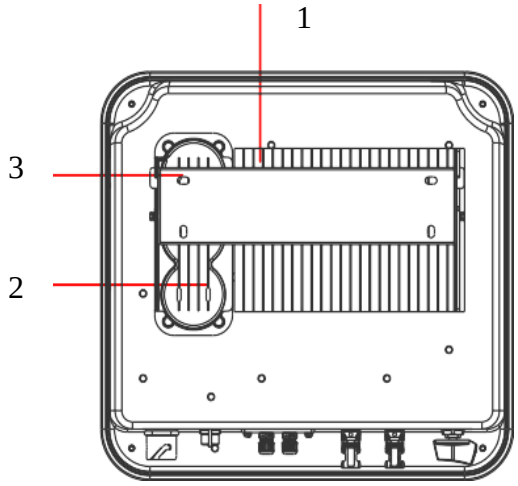
Светодиодные индикаторы слева направо описываются следующим образом:

Таблица 2-1. Описание светодиодных индикаторов

Световой индикатор	Назначение	Состояние	Описание
POWER	Подключение фотоэлектрической панели и подключение к сети	Синяя лампа включена	Сторона фотоэлектрической панели и сеть подключены нормально
		Синяя лампа медленно мигает	Сторона фотоэлектрической панели подключена нормально, но сеть не подключена
		Синяя лампа выключена	И сторона фотоэлектрической панели, и сеть не подключены
RUN	Работа от сети	Синяя лампа включена	Инвертор находится в состоянии включения в сеть
		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

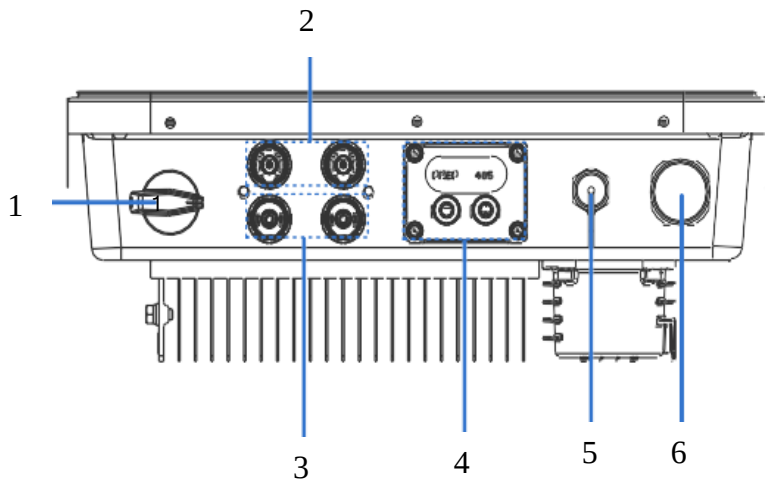
ALARM	Индикация неисправности	Красная лампа быстро мигает	Сигнализация о ненормальном режиме
		Красная лампа горит постоянно	Сигнализация о неисправности

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		Радиатор
2		Дроссель
3		Монтажная пластина

Рисунок 2-10. Вид инвертора UZEA SI-HS-4-220-УХЛ1 сзади



№	Маркировка	Название устройства
1	Переключатель постоянного тока	Переключатель постоянного тока
2	От 1+ до 2+	Положительный вывод (PV+) фотоэлектрической

		панели
3	От 1- до 2-	Отрицательный вывод (PV-) фотоэлектрической панели
4	DRED, 485	DRED и интерфейс связи 485 с нулевым экспортом
5		Интерфейс связи Wi-Fi/4G
6	Выход переменного тока	Выход переменного тока

Рисунок 2-11. Вид инвертора UZEA SI-HS-4-220-УХЛ1 снизу

Примечание: Положения и последовательности выводов UZEA SI-HS-3-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-5-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-6-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-8-220-УХЛ1, UZEA SI-HS-10-220-УХЛ1 должны соответствовать фактическим объектам!

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 (PE).** Точка заземления, указывающая место для подключения провода защитного заземления.
	**Предупреждение (Warning):** Обычная потенциальная опасность. Несоблюдение правил может привести к травмам или материальному ущербу.
	**Опасность (Danger):** опасность поражения высоким напряжением. 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 пользователя**. Подробные инструкции см. в руководстве пользователя.
	**Знак разрядки**. Во избежание поражения электрическим током, в течение 10 минут после отключения от источника питания не прикасайтесь к токоведущим частям.

2.7 Технические параметры

	Модель	HS-3-220-УХЛ1	HS-4-220-УХЛ1	HS-5-220-УХЛ1	HS-6-220-УХЛ1	HS-8-220-УХЛ1	HS-10-220-УХЛ1
Входные параметры	Максимальное входное напряжение	600 В*					
	Минимальное пусковое напряжение	1) Пусковое оперативное напряжение постоянного тока установлено на 45 В, а напряжение отключения — на 35 В. 2) Пусковое напряжение инвертора составляет 55 В.					
	Диапазон рабочего напряжения MPPT	55–550 В					
	Диапазон рабочего напряжения MPPT при полной нагрузке	170–520 В	210–520 В	200–520 В	235–520 В	210–520 В	260–520 В
	Номинальное входное напряжение	360 В					
	Максимальный входной ток на MPPT	20 А	22 А	20 А/20 А	20 А/20 А	26 А/20 А	26 А/20 А
	Максимальный ток короткого замыкания на MPPT	30 А	33 А	30 А/30 А	30 А/30 А	39 А/30 А	39 А/30 А
	Максимальный обратный ток инвертора в ФЭМ	0 А	0 А	0 А	0 А	0 А	0 А
	Максимальное количество входов	1	2	2	2	3	3
	Количество MPPT	1	1	2	2	2	2
Выходные параметры	Номинальная выходная мощность	3 кВт	4 кВт	5 кВт	6 кВт	8 кВт	10 кВт
	Максимальная выходная фиксируемая мощность	3,3 кВА	4,4 кВА	5,5 кВА	6,6 кВА	8,8 кВА	11 кВА
	Максимальная активная мощность	3,3 кВт	4,4 кВт	5,5 кВт	6,6 кВт	8,8 кВт	11 кВт
	Номинальное выходное напряжение	220 В / 230 В L+N+PE (*L - фаза, N - ноль, PE – заземление*)					
	Диапазон выходного напряжения	165–275 В					
	Номинальная выходная частота	50 Гц / 60 Гц					
	Номинальный выходной ток	13,6 А	18,2 А	22,7 А	27,3 А	36,4 А	45,5 А
	Максимальный выходной ток	15 А	20 А	25 А	30 А	40 А	50 А

	Бросок пускового тока	45 A	45 A	63 A	63 A	95 A	95 A
	Максимальный выходной ток короткого замыкания	65 A	65 A	100 A	100 A	150 A	150 A
	Максимальная выходная токовая защита	15 A	20 A	25 A	30 A	40 A	50 A
	Коэффициент мощности	От 0.8 (при опережающем токе) до 0.8 (при отстающем токе)					
	Максимальное полное гармоническое искажение	<3%					
КПД	Максимальный КПД	97,80%					

	Модель	**HS-3-220-УХЛ1**	**HS-4-220-УХЛ1**	**HS-5-220-УХЛ1**	**HS-6-220-УХЛ1**	**HS-8-220-УХЛ1**	**HS-10-220-УХЛ1**
	Европейская эффективность **	96,80%		97,00%		97,10%	
Защита	Входной переключатель постоянного тока	Поддерживается					
	Защита от обратной полярности постоянного тока	Поддерживается					
	Защита от перенапряжения постоянного тока	Тип 2					
	Измерение сопротивления изоляции	Поддерживается					
	Защита от перенапряжения на выходе	Тип 2					
	Обнаружение неисправности струнного инвертора	Поддерживается					
	Обнаружение повреждения электрической цепи с помощью УЗО	Поддерживается					
Отображение и связь	Дисплей	Инструкции по светодиодам; Последовательный порт + WIFI/4G					
	Модуль Wi-Fi/4G	Модуль Wi-Fi/4G					
	Связь с ПЛК	Не поддерживается					
Условные параметры	Размеры (ширина x высота x глубина)	425*400*146 мм		425*400*167 мм		512*438*177 мм	
	Вес	≤ 8,5 кг	≤ 9 кг	≤ 13 кг		≤ 16 кг	≤ 16,5 кг
	Рабочая температура	От -25 ℃ до +60 ℃					
	Максимальная рабочая высота над уровнем моря	≤ 4000 м (> 3000 – требуется снижение мощности)					
	Уровень шума	≤ 30 дБ					
	Способ охлаждения	Естественное охлаждение					
	Степень защиты	IP66					
	Класс защиты (I, II или III)	I					

	Категория перенапряжения	Переменный ток: 3 Постоянный ток: 2
	Степень загрязнения	Снаружи: 3 Внутри: 2
	Топологическая структура	Бестрансформаторная
	Входной разъем	Штепсельный разъём MC4
	Выходной разъем	Штепсельный разъём перменного тока
Технические показатели	Стандарт	EN/IEC 62109-1
		EN/IEC 62109-2
		NB/T 32004-2018

* Когда входное напряжение находится в диапазоне от 550 В до 600 В, инвертор переходит в режим ожидания.
** Европейская эффективность является более реалистичной мерой того, как инвертор работает в типичных условиях эксплуатации в Европе, которые часто включают различные погодные условия и нагрузки. Этот рейтинг эффективности учитывает производительность при частичных нагрузках (когда система не находится на пике мощности) и различных температурных диапазонах. Если инвертор имеет европейский рейтинг эффективности 95%, это означает, что в среднем он преобразует 95% входной мощности в выходную мощность в типичных условиях, которые вы можете встретить в течение дня.

2.8 Механические параметры

- Габаритные размеры и вес

Модель	***Ш×В×Г (мм)***	***Поперечное расстояние между монтажными отверстиями (мм)***	***Продольное расстояние между монтажными отверстиями (мм)***	**Вес (кг)**
UZEA SI-HS-3-220- УХЛ1	*425×400×146*	*255*	*50*	≤ 8,5
UZEA SI-HS-4-220- УХЛ1				≤ 9
UZEA SI-HS-5-220- УХЛ1	*425×400×167*	*255*	*50*	≤ 13
UZEA SI-HS-6-220- УХЛ1				
UZEA SI-HS-8-220- УХЛ1	*512×438×177*	*300*	*75*	≤ 16
UZEA SI-HS-10-220- УХЛ1				≤ 16,5

🕮 Примечание: Здесь размеры инвертора не учитывают подвески, ручки, подкладки под стойку, кабельные вводы и другие детали. Погрешность размеров: ±10 мм.

- Конструктивные размеры инвертора

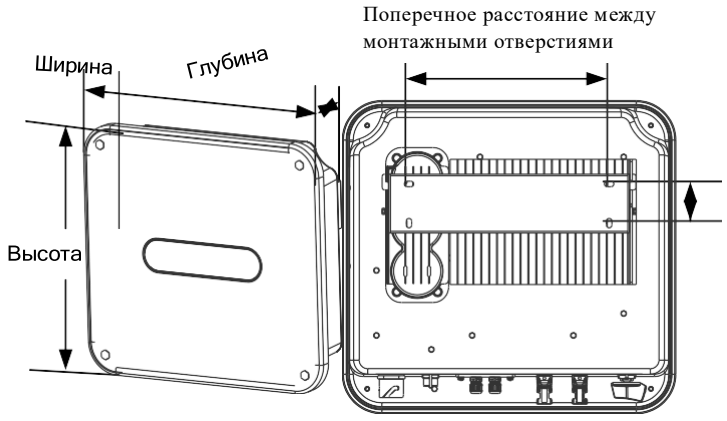


Рисунок 2-12. Конструктивные размеры инвертора серии UZEA SI-HS

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	От -25 ℃ до +70 ℃	
Относительная влажность	≤ 100%, без образования конденсата	
Механическое состояние	Вибрация не должна превышать следующих пределов: 2 Гц ≤ f ≤ 3 Гц, спектральная плотность ускорения 30 $(м/с^2)^2$/Гц; 10 Гц ≤ f ≤ 20 Гц, спектральная плотность ускорения 3,0 $(м/с^2)^2$/Гц; 500 Гц ≤ f ≤ 2000 Гц, спектральная плотность ускорения 1 $(м/с^2)^2$/Гц.	
Окружающие условия при хранении	**Требования**	
Место хранения	Хранить изделие на складе с циркуляцией воздуха, без вредных газов, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов, а также корродирующих материалов. Избегать сильных механических вибраций и ударов и держать подальше от сильных магнитных полей.	
Температура окружающей среды	От -40 ℃ до +70 ℃	
Относительная влажность	≤ 100%, без образования конденсата	
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 отключения**
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 козырёк.	
Температура окружающей среды	От -25 ℃ до +60 ℃ (при температуре выше 45 ℃ требуется снижение мощности)	От -25 ℃ до +70 ℃
Относительная влажность	≤ 100%, образование конденсата 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 Гц ≤ 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**
Крестообразная отвёртка (PH2/PH3)	Крепление винтов заземления и винтов настенных монтажных панелей	Технические характеристики болтов: M4 и M6
Торцевой гаечный ключ	Крепление установочных юстировочных винтов	Технические характеристики болтов: M6
Пресс-клещи для разъемов MC4	Обжим клемм MC4	Входной кабель необходимо обжать на клемму MC4, прежде чем подключить его к клеммам на входе PV+/PV- инвертора
Инструмент для снятия разъёмов MC4		
Инструмент для зачистки проводов от изоляции	Зачистка проводов	
Мультиметр	Измерение напряжения для обеспечения безопасности установки и монтажа проводки	
Оборудование для безопасности	Обеспечение необходимой охраны труда при проведении строительных работ	Диэлектрическая 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.

3.4 Требования к установочным расстояниям

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

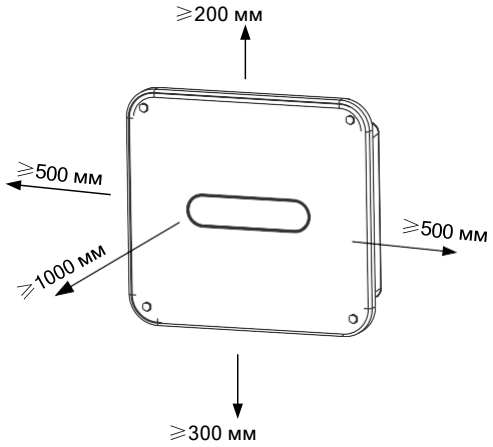


Рисунок 3-1. Требования к пространству при установке инвертора

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 солнцезащитный экран.

- **Этапы установки**

1. С помощью сверла диаметром 8 мм просверлите отверстия в стене или кронштейне в соответствии с размерами монтажной пластины и монтажными отверстиями, глубина отверстий в стене – 60 ± 5 мм.
2. Установите монтажную пластину на стене с помощью 4 нейлоновых дюбелей и 4 саморезов ST 5,5×55 или установите монтажную пластину на кронштейне с помощью 4 болтовых соединений M6×25 и закрепите ее шайбами и гайками.

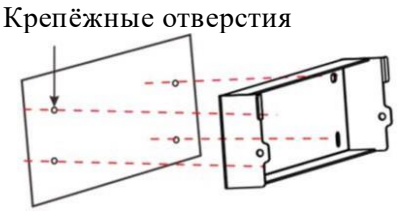


Рисунок 3-2. Установка монтажной пластины

3. Перед подвешиванием инвертора убедитесь, что монтажная поверхность достаточно прочная, чтобы выдержать нагрузку.
4. Подвесьте инвертор на монтажную пластину и закрепите радиатор на монтажной пластине с помощью винтов M4× с обеих сторон, чтобы инвертор не колебался.

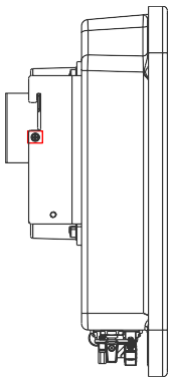


Рисунок 3-3. Расположение крепежных винтов

3.6 Электрические соединения

3.6.1 Требования к кабелю

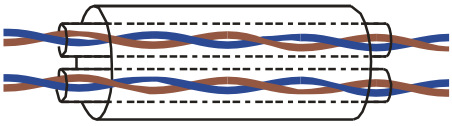
Выбор кабеля должен соответствовать соответствующим национальным стандартам и отвечать требованиям нагрузки.

Требования к силовому кабелю

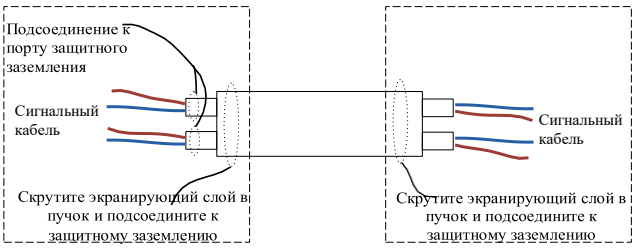
При выборе необходимо принимать во внимание электрические характеристики изделия, а также обязательно учитывать температуру окружающей среды, ток, запас и другие соответствующие факторы для выбора кабеля.

Требования к кабелю связи

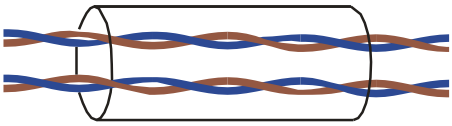
Поскольку слабые сигналы связи подвержены внешним помехам, необходимо использовать кабели связи с экранирующими слоями, а экранирующий слой должен быть надежно заземлен.



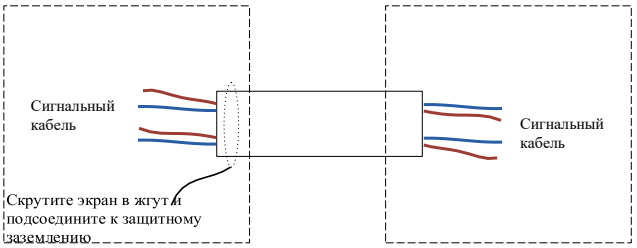
（a） Витая пара с двойным экранированием



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	Маркировка	Рекомендуемые характеристики кабелей	Примечания
Кабель входа фотоэлектрической панели	От 1+ до 3+ От 1- до 3-	Общепромышленный кабель для фотоэлектрических систем, модель: PV1-F, площадь поперечного сечения: 4,0 мм^2 – 6,0 мм^2	Нет
Выходной кабель переменного тока	L, N, PE (*L - фаза, N - ноль, PE – заземление*)	3K~6K: 3-жильный медный кабель для наружной прокладки. Рекомендуемая площадь сечения проводника: 2,5 мм^2 – 6 мм^2. 8–10K: 3-жильный медный кабель для наружной прокладки. Рекомендуемая площадь сечения проводника: 8 кВт: 6 мм^2 – 8 мм^2 10 кВт: 8 мм^2 – 13 мм^2	3–6K: Выход переменного тока имеет только один разъем, а внешний диаметр составляет 8–14 мм. 8–10K: Выход переменного тока имеет только один разъем, а внешний диаметр составляет 13–18 мм.
Кабель связи RS-485		Рекомендуется использовать специальный коммуникационный кабель или 3-жильный или 2-жильный кабель с экранированной витой парой с площадью поперечного сечения не более 0,205 мм^2.	Входной интерфейс связи RS-485 представляет собой кабельный ввод, а техническое условие к внешнему диаметру составляет 3–6 мм.
Нулевой защитный проводник	Защитное заземление	Рекомендуется использовать фиксированное соединение, а площадь поперечного сечения медного заземляющего кабеля должна быть не менее 4 мм^2.	Нет

3.6.3 Требования к крутящему моменту

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

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

Диаметр резьбы	Моменты затяжки 4.8		Моменты затяжки 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

🕮 Примечание: Номинальный класс прочности для всех болтов с номинальным диаметром наружной резьбы 8 мм и выше, используемых в сетевых инверторах UZEA, составляет 8.8.

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 убедитесь, что положительные и отрицательные полюса входных кабелей 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 4 мм^2 (медный провод), а параметр болта - M6.

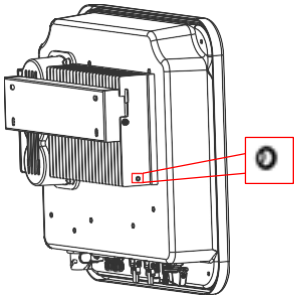


Рисунок 3-5. Подключение защитного заземления

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

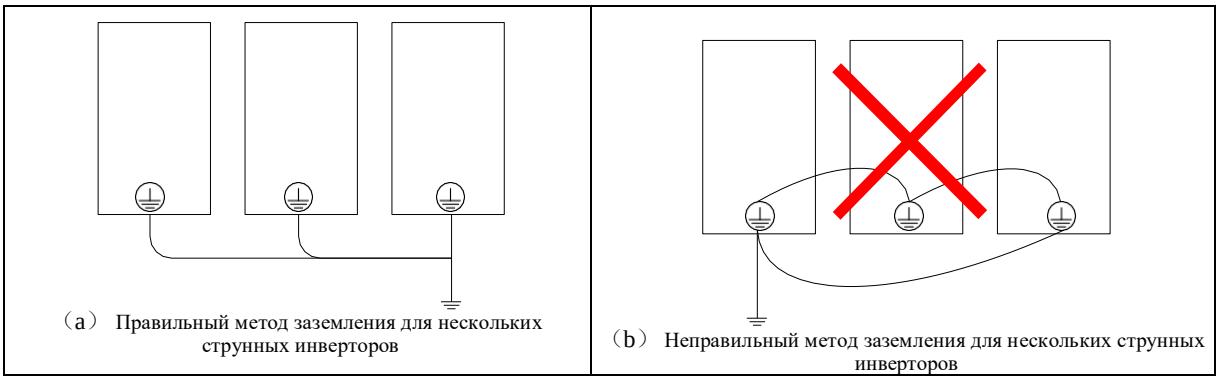


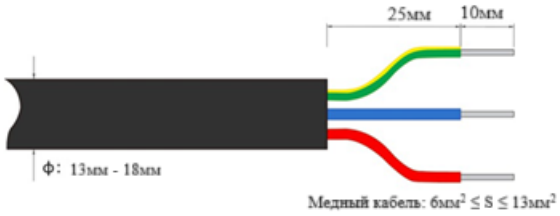
Рисунок 3-6. Подключение нескольких сетевых инверторов к защитному заземлению

3.6.6 Подключение выходных кабелей переменного тока

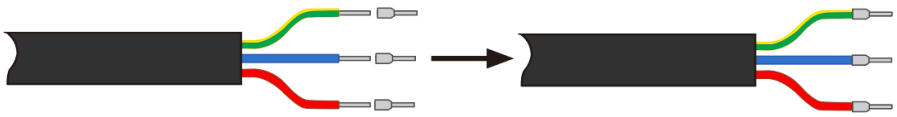
- Вопросы, требующие внимания
  - Для обеспечения надежного отключения инвертора от сети на стороне переменного тока каждого инвертора должен быть установлен независимый однофазный автоматический выключатель. Технические характеристики автоматического выключателя должны соответствовать техническим требованиям.
  - 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»**).

- Пошаговая инструкция

(1) Снимите изоляционный слой кабеля переменного тока на соответствующую длину.

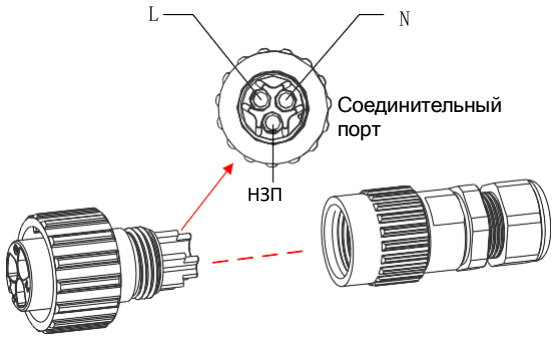


(2) (Опционально) При использовании многожильного кабеля используйте соответствующий обжимной инструмент для обжима трубчатых клемм на концах жил;



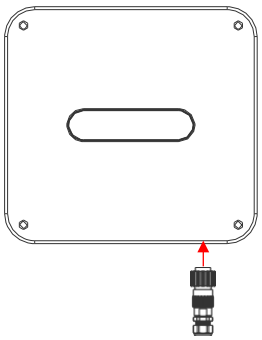
при использовании одножильного кабеля пропустите этот пункт.

(3) Разберите разъем, проденьте кабели переменного тока через гайку и защитную оболочку разъема в соответствующие отверстия для подключения клемм, затяните винты и соберите разъем обратно.



Здесь НЗП - нулевой защитный проводник – прим. переводчика.

(4) Подключите разъем переменного тока к клемме переменного тока инвертора и поверните его по часовой стрелке для затяжки.



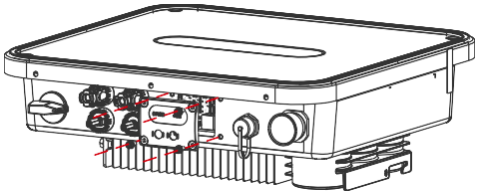
3.6.7 Подключение кабелей связи

- Выбор способа связи

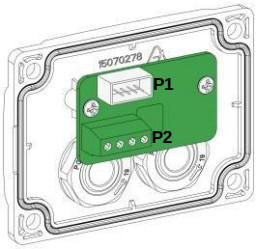
Инверторы поддерживают режим связи WIFI/4G.

- Инструкции по подключению кабеля

Подключите кабели RS485



1) Пропустите кабель связи через кабельный ввод, к соответствующей микросхеме 485, подключите его к клемме P2 платы адаптера связи X2 и затяните винты.



Контакты разъема P2 имеют следующие назначения:

1-штырьковый	485+
2-штырьковый	GND (заземление)
3-штырьковый	485-
4-штырьковый	нормально замкнутый

2) Установите обратно промежуточную плиту DRED и интерфейс связи 485 с нулевым экспортом.

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, в том числе иметь аналогичную 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 техническому обслуживанию входного кабеля постоянного тока, так как это может привести к поражению электрическим током.
4) Если вы хотите отсоединить 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 одинаковые технические хапактеристики.
- Фотоэлектрические модули, используемые с инвертором, должны иметь класс А по стандарту IEC61730.
- Максимальное напряжение открытия каждой фотоэлектрической цепочки ни при каких обстоятельствах не должно превышать 600 В постоянного тока. Для моделей HSSP3K-G01, HSSP4K-G01, HSSP5K-G01, HSSP6K-G01, HSSP8K-G01 и HSSP10K-G01, когда входное напряжение находится в диапазоне от 550 В до 600 В, инвертор переходит в режим ожидания. Когда напряжение возвращается в диапазон рабочего напряжения устройства слежения за точкой максимальной мощности 55 В – 550 В, инвертор возвращается в нормальный режим работы.
- 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.

➢ Выбор клемм входа постоянного тока

Количество входных каналов	Клемма входа постоянного тока солнечного комбинатора
1	PV1
2	PV1, PV2
3	PV1,PV2, PV3

➢ Шаги по обжиму клеммы MC4

Входной кабель необходимо обжать в клемме MC4 для подключения к клеммам PV+/PV- струнного инвертора. Перед началом эксплуатации убедитесь, что выполнены все действия, описанные в разделе 3.6.4 «Подготовка к эксплуатации».

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

🕮 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 инструмента для зачистки проводов.

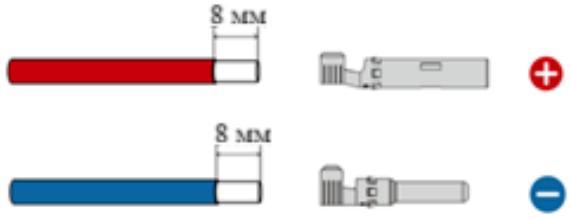


Рисунок 3-7. Зачистка провода

3. В соответствии с правильной полярностью обжимайте кабель с металлическим контактом разъема.

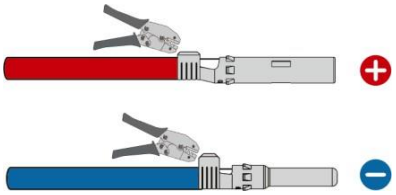


Рисунок 3-8. Обжим клеммы

4. Разберите разъем постоянного тока, вставьте обжатый кабель постоянного тока в разъем, а затем снова соберите разъем.

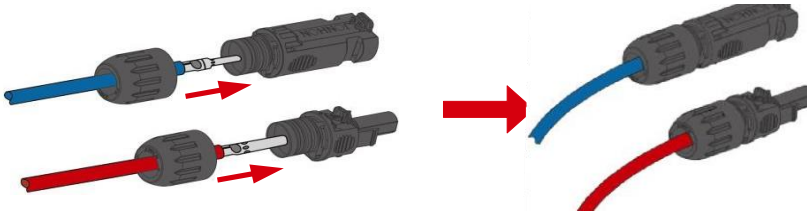


Рисунок 3-9. Монтаж разъема

- Вставьте клеммы 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.

 **CAUTION (Предостережение)**
Используйте разъемы MC4, входящие в комплект поставки инвертора. Повреждение устройства из-за использования несовместимых разъемов MC4 не покрывается гарантией. После подключения кабеля струнного инвертора проверьте, нет ли зазора в кабельном вводе. Если в кабельном вводе есть зазор, заделайте его огнеупорной замазкой. Если есть неподключенные входные клеммы, загерметизируйте их.

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 технического 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 сигнальные клеммы и линии электропередачи правильно соединены с клеммами.

□ 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 постоянного тока (DC SWITCH) инвертора в положение «ВКЛ» (ON).

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 отключении 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 прикладное программное обеспечение на ближнем конце линии связи.

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

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

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 сетевых 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 указанными требованиями.	

Соединительные детали	Повреждение	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 радиатора выключите питание инвертора и отключите автоматический выключатель между инвертором и сетью, а затем переведите переключатель постоянного тока инвертора в положение «ОТКЛ» (OFF). После отключения питания подождите не менее 5 минут, прежде чем протирать радиатор, чтобы избежать несчастных случаев.

5.2 Выявление и устранение неисправностей

- Сторона подзаряда

Кодовое слово неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Кодовое слово неисправности № 1	0	Сбой питания собственных нужд	Имеет место большое отклонение напряжения оперативного питания ±12 В в сторону увеличения или уменьшения 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 по напряжению аппаратного обеспечения на выходе	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 по току аппаратного обеспечения (вспомогательного)	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	Имеет место перегрузка по току устройства слежения за точкой максимальной	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому

		мощности № 1	мощности № 1 и достигается время поцикловой защиты аппаратного обеспечения.	специалисту ToshEA.
	5	Перегрузка по току аппаратного обеспечения устройства слежения за точкой максимальной мощности № 2	Имеет место перегрузка по току устройства слежения за точкой максимальной мощности № 2 и достигается время поцикловой защиты аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
Кодовое слово 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	Сбой хранения исторических данных об ошибках	Исторические данные об ошибках не сохраняются.	Сброс неисправности или отключение питания
	12	Обратная полярность входного сигнала	Полярность входного сигнала обратная.	Проверьте, не нарушена ли полярность подключения.
	13	Неисправность изоляции положительной шины относительно заземления	Ненормальное сопротивление изоляции положительной шины относительно заземления	Проверьте, нет ли неисправности заземления положительной шины
	14	Неисправность изоляции отрицательной шины относительно заземления	Ненормальное сопротивление изоляции отрицательной шины относительно заземления	Проверьте, нет ли неисправности заземления отрицательной шины
Кодовое слово сигнализации № 1	6	Сигнализация при обрыве электрической цепи со стороны подзаряда	Имеет место обрыв цепи устройства подзаряда	Обратитесь, пожалуйста, к техническому специалисту ToshEA.
	7	Сигнализация короткого замыкания со стороны подзаряда	Произошло короткое замыкание в цепи устройства подзаряда.	Обратитесь, пожалуйста, к техническому специалисту ToshEA.

	8	Сигнализация неисправности в комплекте аккумуляторной батареи	Неисправность в комплекте аккумуляторной 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.

- Сторона инвертора

Кодовое слово неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Кодовое слово состояния неисправности 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.
	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.
Кодовое слово состояния неисправности аппаратного обеспечения	0	Перегрузка по току аппаратного обеспечения (вспомогательн.)	Пиковый ток индуктора превышает порог защиты аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.
	3	Перегрузка по току аппаратного обеспечения фазы A	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.
	6	Перегрузка аппаратного обеспечения сборных шин по напряжению	Напряжение шины превышает порог перенапряжения аппаратного обеспечения.	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 аппаратного обеспечения.	1. Проверьте, может ли он нормально работать после сброса настроек. 2. Если это происходит часто, обратитесь к техническому специалисту ToshEA.

Кодовое слово неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Кодовое слово состоянии неисправности сети	0	Перенапряжение сети	Напряжение в сети превышает установленную системой точку перенапряжения	Убедитесь в отсутствии неисправности, например, отключения трансформатора на стороне переменного тока.
	3	Понижение напряжения сети	Напряжение в сети ниже точки пониженного напряжения, установленной системой.	Проверьте, нет ли обрыва фазы инвертора, подходят ли контакты трансформатора ячейки (возможен альтернативный вариант – «трансформатор коробчатого типа» - прим. переводчика) и т. д.
	6	Нештатная ситуация в сети	Частота или напряжение сети выходят за пределы допустимого диапазона системы.	1. Убедитесь, что доступ к сети соответствует номинальным характеристикам сети инвертора. 2. Убедитесь, что сеть подключена.
	7	Превышение порогового значения защиты от небаланса напряжения сети	Небаланс напряжения сети превышает пороговое значение системы.	Проверьте, нет ли неисправности в сети.
	8	Повышение частоты сети	Частота сети превышает точку перегрузки по частоте, заданное системой.	1. Убедитесь в том, что отключение трансформатора ячейки (возможен альтернативный вариант – «трансформатор коробчатого типа» - прим. переводчика) 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 точки перегрузки по частоте, заданной системой.	1. Убедитесь в том, что отключение трансформатора ячейки (возможен альтернативный вариант – «трансформатор коробчатого типа» -

				прим. переводчика) 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 повторного подключения к сети	В сети наблюдается потеря напряжения.	Выявление причин потери напряжения в сети, таких как отключение трансформатора
	13	Отклонение напряжения сети от нормы	В сети происходит резкое изменение напряжения.	Проверьте, в нормальном ли режиме работает сеть.
	14	Защита с поддержанием 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 работает сеть.
	15	Защита с поддержанием 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.

Кодовое слово состоянии неисправности инвертора	0	Перегрузка по току программного обеспечения сети	Действующее значение тока индуктора превышает пороговое значение защиты.	Перезапуск при неисправности.
	3	Небаланс тока модуля	Небаланс трехфазного тока превышает пороговое значение.	Перезапуск при неисправности.
	5	Перегрев модуля	Температура радиатора выше порогового значения защиты.	Проверьте, в нормальном ли состоянии вентилятор защитного щитка.
	6	Внутренний перегрев	Температура окружающей среды выше температуры уставки защиты.	Проверьте, в нормальном ли состоянии вентилятор защитного щитка.
	9	Ток остаточного разряда отклоняется от нормального	Значение тока остаточного разряда индуктора превышает предельное 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.
Кодовое слово неисправности шины	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 заданное пороговое значение.	1. Проверьте, не превышают ли компоненты заданных требований. 2. Проверьте, в норме ли схема обнаружения входного напряжения.
	9	Низкое входное напряжение постоянного тока	Входное напряжение постоянного тока ниже заданного порогового значения.	Проверьте, не отключен ли переключатель.

Кодовое слово неисправности	Код	Название неисправности / аварийного сигнала	Причина неисправности / аварийного сигнала	Выявление и устранение неисправностей
Другое	0	Неисправность реле, подключенного к сети	Ошибка определения состояния реле	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.

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/