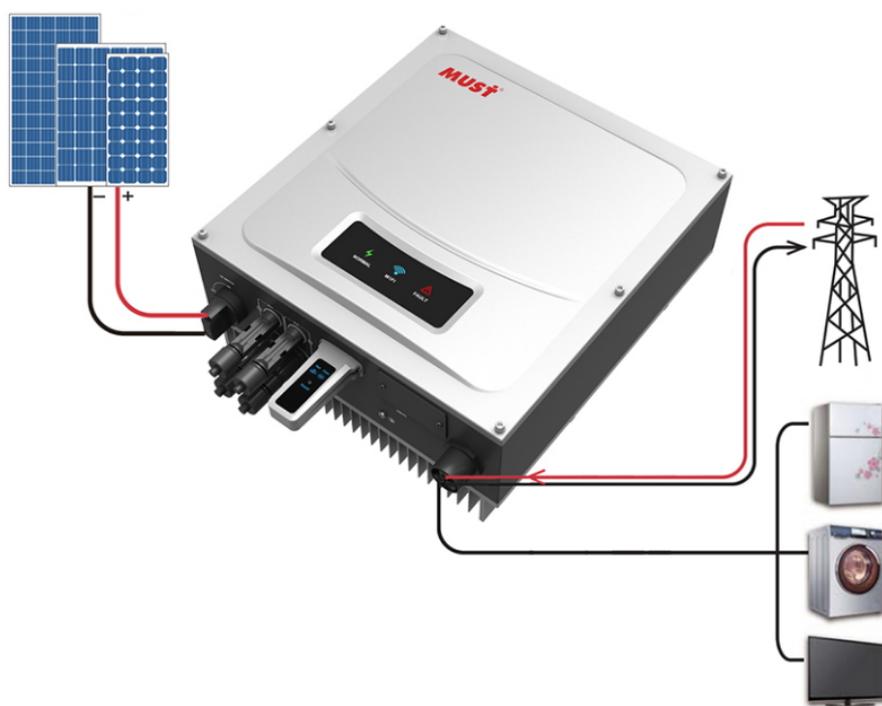


**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**  
**СОЛНЕЧНЫЙ СЕТЕВОЙ ИНВЕРТОР**

**MUST<sup>®</sup>**

**PH50-3600...6000**



## Оглавление

Общие сведения.....	3
Введение.....	4
1. Описание оборудования.....	9
1.1 Внешний вид.....	9
1.2 Основные особенности модели:.....	9
2 Установка инвертора.....	11
2.1 Установочный процесс.....	11
2.2 Проверка перед установкой.....	11
2.3 Используемые инструменты.....	12
2.4 Общие требования к установке.....	13
2.5 Монтаж.....	15
2.6 Электрические соединения.....	16
3 Эксплуатация.....	24
3.1 LED дисплей.....	24
3.2 Включение и выключение инвертора.....	24
3.3 Профилактическое обслуживание.....	25
3.4 Устранение неисправностей.....	25
4 Упаковка.....	27
5 Хранение.....	27
6 Утилизация.....	27
7 Гарантия.....	27
8 Технические параметры.....	28
Гарантийный талон.....	30

## Общие сведения

### Требования безопасности

#### ВНИМАНИЕ!

1. Перед использованием оборудования полностью изучите данное Руководство пользователя.
1. Данное руководство предназначено для квалифицированного персонала. Квалифицированный персонал прошел подготовку и подтвердил навыки и знания по пуско-наладке и сервису данного устройства.
2. Не вскрывайте инвертор. Сервис и ремонт должен проводиться в уполномоченных сервисных центрах.
3. В настоящем руководстве описывается сборка, установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание модификаций инвертора PH5000:  
PH50-3600M, PH50-4200M, PH50-4600M, PH50-5000M, PH50-6000M.
4. Чтобы предотвратить опасность поражения электрическим током, отключите всю проводку перед проведением технического обслуживания или очистки. Выключение блока не уменьшит этот риск. Выждите не менее 30 мин перед разборкой схемы инвертора.
5. Компания не несёт ответственности за своевременное информирование клиентов о возможных изменениях в этом руководстве. Своевременно следите за обновлением информации у производителя или поставщика.
6. Используемые знаки:

 Опасность	Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, приведет к смерти или серьезной травме.
 Предупреждение	Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме.
 Осторожно	Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к незначительной или умеренной травме.
 Внимание	Обозначает потенциальные риски, которые, если их не избежать, могут привести к неисправности оборудования или повреждению имущества.
 Примечание	Даются советы, имеющую важность для оптимальной работы продукта.



Если у вас возникли вопросы или проблемы со следующей информацией, пожалуйста, свяжитесь с Must Ltd. или её представителями

## Введение

Данное руководство должно рассматриваться как неотъемлемая часть оборудования. Руководство должно всегда сопровождать оборудование, даже когда оно передается другим пользователям или меняет место установки. Прочтите и изучите информацию данного руководства. Ознакомьтесь с соответствующими символами безопасности в этом пункте, затем начните установку и отладку оборудования. По данным национальных и государственных требований, прежде чем подключить оборудование к сети в режиме генерации в сеть, вы должны получить разрешение электросбытовой компании. Выполнять работу должен только квалифицированный инженер-электрик. Перед тем, как устанавливать оборудование, вы должны отключить питание высокого напряжения солнечной батареи. Вы также должны отключить выключатель Solar Array Combiner, чтобы отключить высокое напряжение. Иначе имеется риск тяжёлых травм и летального исхода.

## Квалифицированные лица

Клиент должен убедиться, что установщик имеет необходимые навыки и подготовку для выполнения своей работы. По соображениям безопасности, только квалифицированный электрик, который прошел обучение и / или продемонстрировал навыки и знания в монтаже и эксплуатации данного устройства, может установить данный преобразователь. Must Ltd. не несет никакой ответственности за порчу имущества и травмы из-за любого неправильного использования.

## Требования по установке

Установите и запустите инвертор согласно следующим разделам. Установите инвертор на подходящую опору (например, стена и компоненты и т.д.). Убедитесь, что инвертор размещен вертикально. Выберите подходящее место для установки электрического оборудования. Поддерживайте надлежащую вентиляцию, убедитесь, что имеется достаточно воздуха для охлаждения.

Инвертор может работать только с постоянным подключением к сети общего пользования. Инвертор не предназначен для мобильного использования. Любое другое или дополнительное использование не рассматривается как надлежащее. Изготовитель/поставщик не несет ответственности за ущерб, причиненный таким нецелевым использованием. Ущерб, причиненный таким нецелевым использованием, является риском пользователя.

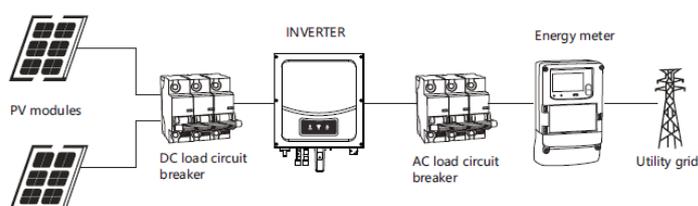


Рисунок 1 Принцип установки PV с однофазным инвертором PH50-XXXXM

Солнечные панели PV с большой электрической емкостью относительно земли, такие как тонкопленочные модули PV с ячейками на металлической подложке, могут использоваться только в том случае, если их общая ёмкость не превышает 470nF. Во время эксплуатации ток утечки на землю по входу постоянного тока от солнечных панелей, с учётом возможного влияния способа установки на металлическую крышу, погодных осадков, не может превышать 50mA из-за того, что инвертор в противном случае автоматически отключится от электросети в качестве защитной меры.

Эта сетевая инверторная система работает только при правильном подключении к сети переменного тока. Перед подключением PH50 к электросети обратитесь к местной сетевой компании. Это подключение должно осуществляться только квалифицированным техническим персоналом и подключаться только после получения соответствующих разрешений, как того требует местная электросетевая компания.

Инверторы PH50 проектируются и испытываются в соответствии с международными требованиями безопасности, однако при установке и эксплуатации этого инвертора прочитайте и следуйте всем инструкциям, предостережениям и предупреждениям в данном руководстве по эксплуатации. По любым возникающим вопросам, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.

Перед установкой осмотрите всё оборудование на предмет отсутствия повреждений при транспортировке, которые могут повлиять на целостность изоляции или защитные зазоры. В противном случае это может привести к возникновению проблем с электробезопасностью. Соберите для каждого инвертора инструкции, приведенные в данном руководстве. Будьте осторожны, когда выбираете места установки в соответствии с указанными требованиями к охлаждению. Несанкционированное снятие необходимых защит, неправильное использование, неправильная установка и эксплуатация могут привести к серьезным опасностям поражению электричеством или повреждениям оборудования. Для минимизации потенциала опасных напряжений, требуется покрыть все солнечные панели темным материалом перед подключением к любому оборудованию.

### **Заземление модулей PV**

PH50 - высокочастотный инвертор (безтрансформаторный). У него нет гальванической развязки. Не заземляйте цепи солнечных панелей при подключении. Подлежит обязательному заземлению только монтажная рама (система крепления) модулей PV. В случае ошибочного подключения к инвертору заземленных модулей PV к PH50 появится сообщение об ошибке "PV ISO Low". Соблюдайте местные требования к заземлению модулей PV и PV инвертора. Мы рекомендуем подключить раму солнечных панелей и другие электропроводящие поверхности таким образом, чтобы обеспечить непрерывность электропроводимости с землей для обеспечения оптимальной защиты системы и персонала.

Компоненты инвертора могут поражать электротоком при неисправности. Прикосновение к повреждённым элементам может привести к серьезным травмам или смерти. Не открывайте инвертор. Электромонтаж, ремонт и переоборудование могут выполняться только лицами имеющими квалификацию электрика.

- Не прикасайтесь к поврежденному инвертору!
- Опасность для жизни из-за высоких напряжений в инверторе!

В инверторе имеется остаточное напряжение. Инвертору после полного отключения от электропитания требуется около 20 минут для саморазряда. Подождите 20 минут, прежде чем коммутировать кабели. Лица с ограниченными физическими или умственными способностями могут работать с инвертором только по соответствующей инструкции и под постоянным контролем. Детям запрещается играть с инвертором PH50. Необходимо использовать оборудование в недосягаемом для детей месте.

Выполнять все электрические соединения (например, заделка проводника, установка предохранителей, подключение защитных проводников и т.д.) в соответствии с действующими правилами. При работе с инвертором, соблюдайте все действующие правила безопасности, чтобы минимизировать риск несчастных случаев. Системы с инверторами требуют дополнительного оборудования коммутации и защиты (например переключатели, разъединители, автоматические выключатели) в зависимости от общей схемы электросистемы и действующих региональных правил устройства электроустановок.

Инвертор PH50 преобразует постоянный ток фотоэлектрических панелей в переменный ток. Инвертор предназначен для установки в помещении и на открытом воздухе.

Переменный ток можно использовать следующим образом:

- Энергия поступает в домашнюю сеть. Подключенные потребители, например, бытовые приборы или освещение, потребляют эту энергию. Оставшаяся, неизрасходованная энергия, подается в сеть общего пользования. Если энергии инвертора недостаточно, недостающая энергия обеспечивается сетью. Когда PH5000 не вырабатывает никакой энергии, например, ночью, потребители получают всю энергию из сети общего пользования.
- Энергия подается непосредственно в сеть общего пользования. Инвертор PH50 подключен к отдельному счетчику энергии. Производимая энергия компенсируется по ставке электросетевой компании.

Убедитесь, что все крышки и двери закрыты и защищены во время работы.

Несмотря на то, что конструкция соответствует всем требованиям безопасности, некоторые части и поверхности во время работы инверторы остаются горячими. Чтобы снизить риск получения травмы, не трогайте теплоотвод в задней части инвертора или рядом с поверхностями, в то время как инвертор работает. Неправильно подобранное количество соединённых в массив солнечных панелей может привести к перенапряжениям, которые могут вывести из строя инвертор. На дисплее инвертора появится сообщение об ошибке «PV High fault» (PV-перенапряжение).

В любое время, когда инвертор отключен от сети питания, пожалуйста, будьте осторожны, поскольку некоторые компоненты могут поддерживать заряд, достаточный для создания шока поражения электротоком. Чтобы свести к минимуму возникновение таких условий, пожалуйста, соблюдайте все соответствующие символы безопасности и меры предосторожности присутствующие на инверторе и в этом руководстве.

### Требования к транспортировке и хранению

Если у вас возникнут проблемы с упаковкой, которые могут привести к поломке инвертора, или были найдены какие-либо видимые повреждения, немедленно уведомите ответственную транспортную компанию. Вы можете обратиться за помощью к подрядчику или Must Ltd. в случае необходимости. Транспортировка оборудования, особенно по дороге, должна осуществляться с помощью подходящих способов и средств для защиты компонентов (в частности, электронных компонентов) от сильных ударов, влажности, вибрации и т.д.

Если требуется сохранить инвертор на складе, выберите подходящее место для хранения. Инвертор должен храниться в оригинальной упаковке. Температура хранения  $-25^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$  с относительной влажностью от 0 до 95%. При необходимости хранения партии инверторов максимальное количество ярусов штабелирования 4 шт. После длительного хранения местный установщик или сервисный центр должен выполнить комплексные испытания перед установкой инвертора и системы.

### Электрическое соединение

Пожалуйста, соблюдайте все правила для предотвращения несчастных случаев при работе с инвертором.

 <b>Опасность</b>	<p>Перед подключением электричества, убедитесь, что используете светонепроницаемый материал для покрытия фотоэлектрических модулей или для отключения DC переключателя фотоэлектрической станции. Фотоэлектрическая станция производит опасное напряжение при попадании солнечного света!</p>
 <b>Предупреждение</b>	<p>Все работы по монтажу осуществляются только профессиональным электриком!</p>
 <b>Внимание</b>	<p>Подключение инвертора к сети возможно только после разрешения местной энергокомпании и завершения всех электрических соединений профессиональным инженером-электриком!</p>

## ЭМС/ Уровень шума инвертора

Электромагнитная Совместимость (ЭМС) относится к одному из параметров электронного оборудования. Не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. Таким образом, ЭМС является параметром качества электрооборудования.

- Внешняя помехоустойчивость: устойчивость к электромагнитным помехам во внешней системе.
- Уровень шума: влияние электромагнитного излучения на окружающую среду.

### Символы и сигналы

 <b>Опасность</b>	Электромагнитное излучение от инвертора может быть вредным для здоровья! Во время работы инвертора находиться на расстоянии не менее 20 см от него.
 <b>Осторожно</b>	Предупреждение получения ожогов от горячих деталей корпуса! Во время работы можно касаться только дисплея и ключевых частей инвертора.
 <b>Внимание</b>	Солнечной батареей должна быть подключена к земле в соответствии с требованиями местной энергокомпании! - Чтобы защитить систему и обеспечить безопасность персонала, границы фотоэлектрической системы и инвертора должны быть надежно заземлены.
 <b>Предупреждение</b>	Обеспечьте входное напряжение постоянного тока < макс. напряжение постоянного тока. Перенапряжение может привести к повреждению инвертора или другим потерям, которые не будут включены в гарантию!

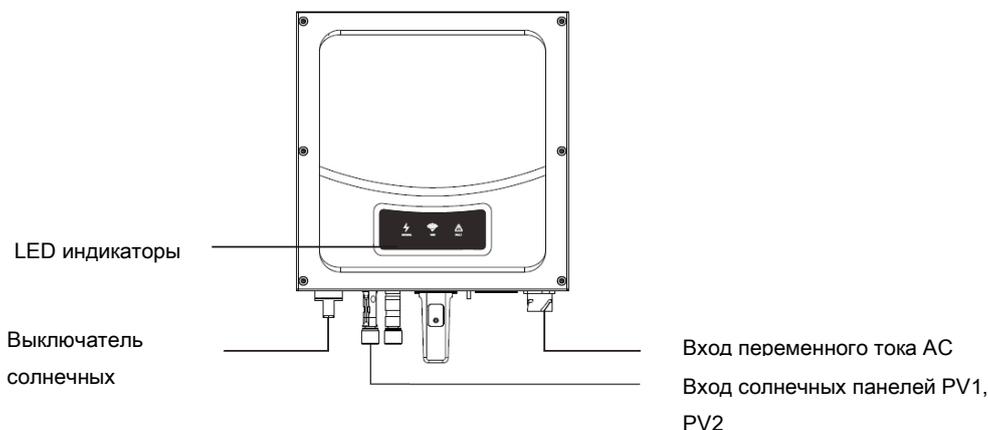
### Знаки на инверторе

Символы, относящиеся к безопасности инвертора. Пожалуйста, прочтите и изучите содержание символов, затем начните установку.

	Остаточное напряжение в инверторе! Прежде, чем открывать оборудование, оператор должен подождать пять минут, чтобы полностью обеспечить разряд емкости.
	Будьте осторожны, высокое напряжение.
	Будьте осторожны, высокая температура.
	Соответствие европейским стандартам.
	Точки подключения заземления.
	Указание на степень защиты оборудования в соответствии со стандартом IEC 70-1 (EN 60529 июнь 1997 года).
	Положительный полюс и отрицательный полюс входного напряжения (DC).

# 1. Описание оборудования

## 1.1 Внешний вид



 <b>ВНИМАНИЕ</b>	Инверторы PH50 могут включать в себя выключатель входа солнечных панелей (опция)
---------------------	--

Солнечный инвертор Must PH50 – это сетевой солнечный инвертор выполненный в монокорпусе небольшого размера. Имеет функцию ограничения отдачи излишков энергии в сеть и WI-Fi модуль для настройки, управления и мониторинга через мобильное устройство или ПК посредством точки доступа инвертора или «облачного» сервиса.

## 1.2 Основные особенности модели:

- Возможность ограничения отдачи излишков энергии в электросеть
- Максимально напряжение цепочки солнечных панелей 550V
- Широкий диапазон входного напряжения от 70--550Vdc
- Степень защиты IP65
- Мониторинг всех параметров с внешнего мобильного устройства через Wi-Fi или «облачный» сервис
- Встроенный выключатель постоянного тока
- Контроллер DSP
- Интегрированная технология охлаждения без вентилятора
- Контроллер Multi MPPT
- Простота установки

На каждом инверторе на боковой части корпус имеется идентификационная этикетка описывающая модель инвертора и его основные технические параметры.

PV Grid Inverter	
Model Name	PH50-****M
DC max. voltage	***V
MPPT voltage range	**..***V
DC max. current	**A/**A
AC nominal voltage	***V
Grid frequency	50Hz
Rated AC power	****W
Max. AC out apparent power	****VA
Max. AC current	***A
Power factor range	0.95c-0.95i
Protection degree	IP65
Protective class	Class I
Operation ambient temperature	-25°C~+60°C









Этикетка инвертора должна быть легко доступна и не скрыта с помощью объектов и посторонних деталей. Она должна регулярно очищаться и постоянно оставаться визуально доступной.

Пожалуйста, проверьте параметры инвертора, как показано ниже.

Модель	PH50-3600M	PH50-4200M	PH50-4600M	PH50-5000M	PH50-6000M
Макс напряжение входа солнечных панелей	550В				
Эффективный диапазон MPPT	100В-550В				
Макс ток одного стринга солнечных панелей DC max.current	11А/11А				
Номинальное напряжение переменного тока AC nominal voltage	230В				
Частота напряжения сети	50Гц				
Номинальная мощность переменного тока Rated AC power	3600Вт	4200Вт	4600Вт	5000Вт	6000Вт
Максимальная мощность переменного тока	3600Вт	4200Вт	4600Вт	5000Вт	6000Вт
Макс ток переменного тока Max.AC current	16.4А	19.1А	21А	22.8А	27.3А
Коммуникационный порт	USB				
Класс защиты	Class I				
Степень защиты корпуса	IP65				
Температура эксплуатации	-25°C....+60°C				

### Масса-габаритные характеристики

Модель	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Масса
PH50-3600M	412	355	153	14
PH50-4200M	412	355	153	14
PH50-4600M	412	355	173	15
PH50-5000M	412	355	173	15
PH50-6000M	412	355	201	16

## 2 Установка инвертора

Примечания по установке:

 <b>Опасности</b>	Не устанавливайте инвертор на легковоспламеняющихся материалах. Не храните инвертор в местах с легковоспламеняющимися или взрывоопасными материалами.
 <b>Осторожно</b>	Не устанавливайте инвертор в местах, где он будет подвержен контакту с другими предметами, т.к. полка и радиатор инвертора нагреваются во время работы.
 <b>Внимание</b>	Учитывайте вес инвертора при транспортировке и перемещении. Установите инвертор в правильном положении и на подходящей поверхности.

### 2.1 Установочный процесс



Рисунок 2 Схема установки

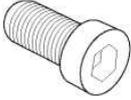
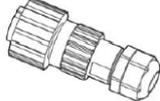
### 2.2 Проверка перед установкой

Проверка внешних упаковочных материалов.

Упаковочные материалы и компоненты могут быть повреждены во время транспортировки. Поэтому, перед установкой инвертора проверьте наружную упаковку на повреждения. Если были обнаружены повреждения инвертора, не распаковывайте инвертор и, как можно скорее, свяжитесь с дилером. Рекомендуется удалять упаковочный материал за 24 часа перед установкой инвертора для удаления возможного конденсата внутри оборудования.

Таблица 1 Комплект поставки

№	Внешний вид	Кол-во (шт)	Описание
1		1	Инвертор
2		1	Крепёжная панель
3		2	Разъём кабеля солнечных панелей (+)
4		2	Разъём кабеля солнечных панелей (-)
5		2	Металлический терминал разъёма солнечных панелей (+)

6		2	Металлический терминал разъёма солнечных панелей (-)
7		2	M5 болт внутренний шестигранник
8		4	Анкерный болт
9		1	Руководство по эксплуатации
10		1	Сертификат
11		1	Разъём переменного тока для подключения к сети
опция		1	Трансформатор тока (СТ)

### 2.3 Используемые инструменты

Подготовьте инструменты, необходимые для монтажа и электрических соединений. В таблице 1 приведены необходимые инструменты.

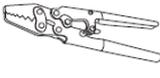
№	Инструмент	Модель	Функция
1		Ручная дрель и сверло по бетону 6 мм	Подготовка отверстий под монтаж установочной панели
2		Ключ для протяжки коннекторов MC4 SPANNER	Монтаж PV коннекторов
3		Стриппер- ручной инструмент для зачистки электрокабеля	Зачистка кабельной изоляции
4		Разводной ключ	Монтаж установочной панели на анкер-болты
5		Пресс-клещи	Заделка кабельных разъёмов

Рисунок 3 Рекомендуемый инструмент для монтажа инвертора

## 2.4 Общие требования к установке

Это руководство для установщика, чтобы выбрать подходящее место установки для избегания потенциальных повреждений устройства и пользователей. Место установки должно соответствовать весу и размерам инвертора в течение длительного времени использования. Выберите место установки с учётом доступности инвертора для просмотра отображения состояния. Не устанавливайте инвертор на конструкции, изготовленные из легковоспламеняющихся материалов. Никогда не устанавливайте инвертор в среде с отсутствием воздухообмена, а также в среде с высоким содержанием пыли, аэрозолей и взвешенных частиц. Это может снижать эффективность охлаждения инвертора и в результате привести к сбоям в работе или выходу оборудования из строя. Класс защиты корпуса оборудования составляет IP65, что означает, что инвертор может быть установлен на открытом воздухе и в закрытом помещении. Влажность места установки должна быть 0 ~ 95% без конденсации. Место установки должно быть свободно и безопасно, с постоянным доступом к оборудованию для ревизии. Устанавливайте инвертор вертикально и убедитесь, что подключение инвертора снизу. Никогда не устанавливайте оборудование горизонтально и избегайте наклона вперед и в сторону.

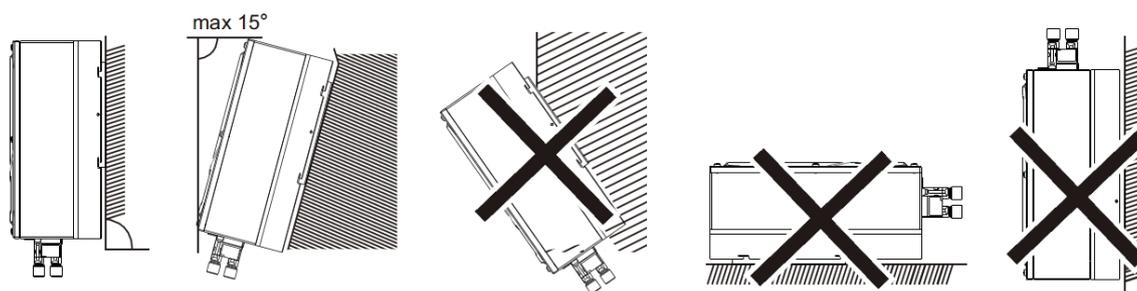
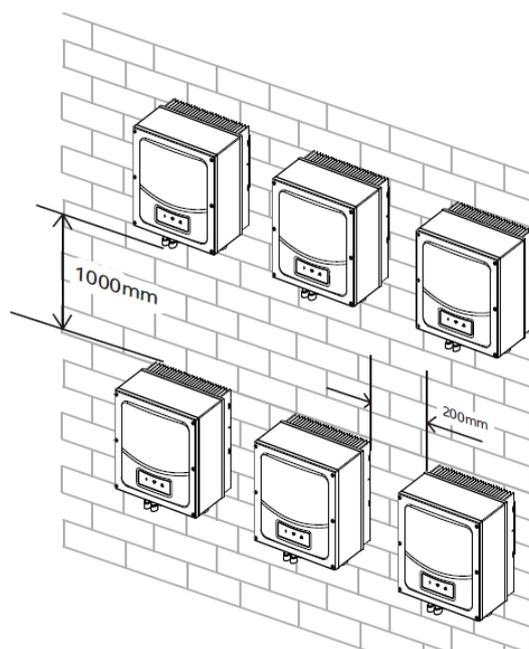
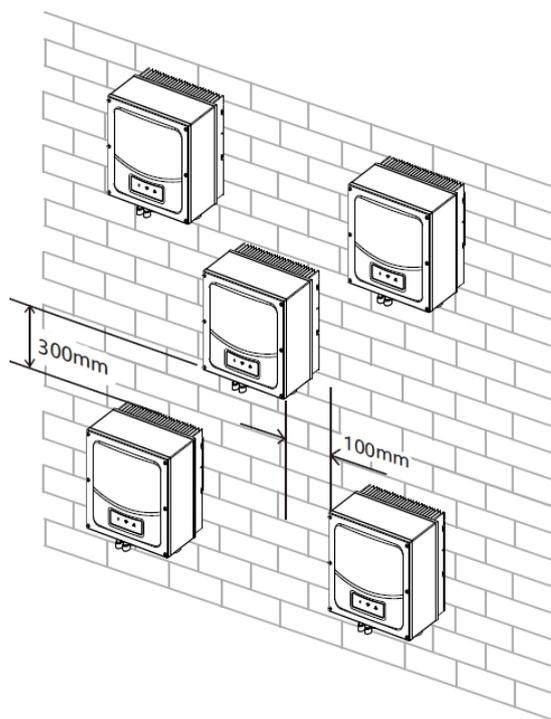
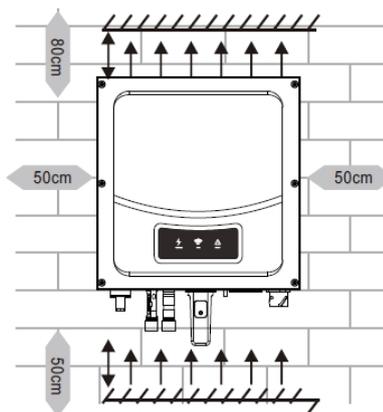


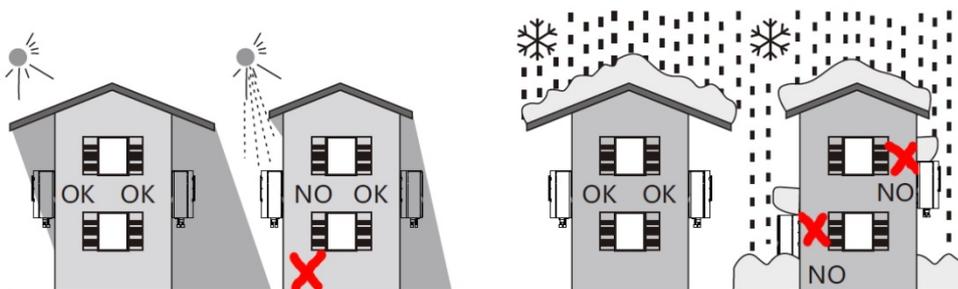
Рисунок 4 Монтаж инвертора на стену

- Убедитесь, что инвертор недоступен для детей.
- Не кладите ничего на инвертор. Не закрывайте инвертор.
- Не устанавливайте инвертор вблизи телевизионной антенны или антенных кабелей.
- Инвертору требуется достаточное пространство для охлаждения. Обеспечьте лучшую вентиляцию инвертора для отвода тепла.
- Температура окружающей среды должна быть ниже 40 ° C для обеспечения оптимальной работы.
- Не подвергайте инвертор прямому солнечному свету, так как это может вызвать чрезмерный нагрев и, таким образом, снижение отдаваемой мощности.
- Соблюдайте минимальные зазоры к стенам, другим инверторам или объектам, как показано на схеме ниже.

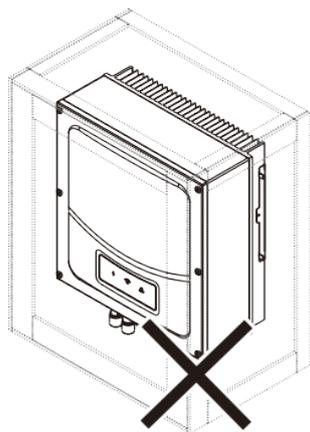
	Мин расстояние, мм.
Сверху	80
Сбоку	50
Снизу	50
Спереди	30



- Между отдельными инверторами должен быть достаточный зазор, чтобы обеспечить достаточный поток охлаждающего воздуха.
- При необходимости увеличьте зазоры и убедитесь в достаточности подачи свежего воздуха для обеспечения охлаждения инверторов.
- Инвертор не может быть установлен под прямыми солнечными лучами, прямым потоком атмосферных осадков, в местах образования наледи и сосулек. Предполагается, что инверторы должны быть установлены на месте с некоторым экраном, крышкой или защитой.



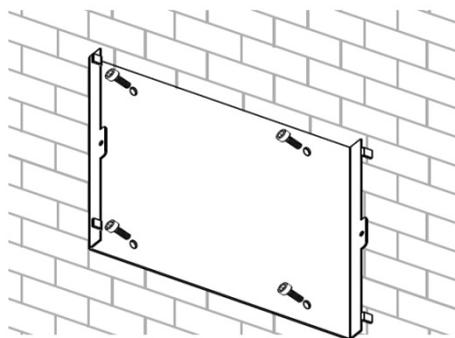
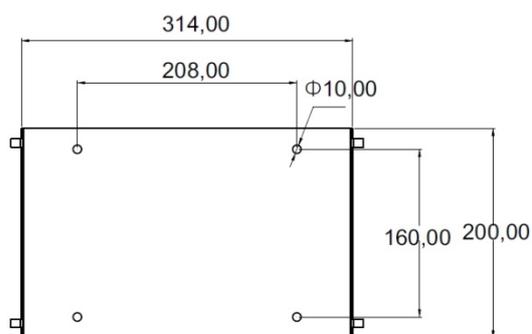
Пожалуйста, убедитесь, что инвертор установлен в нужном месте. Инвертор не может быть установлен и закрыт коробкой или воздухонепрозрачным кожухом!



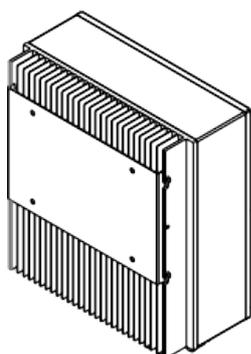
## 2.5 Монтаж

 <p>Осторожно!</p>	<p>Во избежание поражения электрическим током или других повреждений осмотрите место установки перед сверлением отверстий и убедитесь в отсутствии в месте установки инвертора скрытых коммуникаций (сантехнических, силовых, слаботочных)</p>
---	--

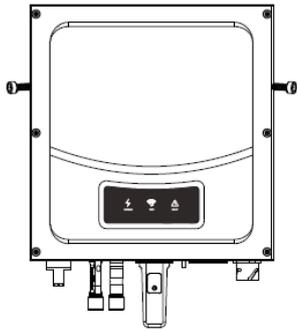
Шаг 1. Используя монтажную раму в качестве шаблона, просверлить 4 отверстия, как показано на рисунке.



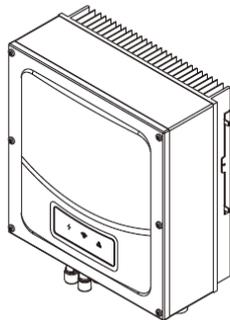
Шаг 2. Совместите монтажную раму с положениями отверстий, закрепите монтажную раму на стене анкер-болтами.



Шаг 3. Надёжно установите инвертор в монтажную раму. Использование 2 винта М5 для крепления инвертора к монтажной раме для обеспечения безопасности.



Шаг 4. Убедитесь, что все винты установлены на месте.



## 2.6 Электрические соединения.

 <b>Опасность!</b>	<p><b>Опасность для жизни из-за летальных напряжений!!!</b>  <b>Высокие напряжения, которые могут вызвать электрошок, присутствуют в проводящие части инвертора!!!</b>  <b>До выполнения каких-либо работ с инвертором, отсоедините инвертор на стороне переменного и постоянного тока!!!</b></p>
 <b>Осторожно!</b>	<p>Существует опасность повреждения электронных компонентов из-за воздействия электростатического разряда при установке инвертора.</p>
 <b>Внимание!</b>	<p>Чтобы гарантировать возможность надежно отключения инвертора под нагрузкой необходимо установить отдельный однофазный выключатель для каждого инвертора.  <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Инвертер имеет функцию обнаружения и защиты от дифференциальных токов. При наличии в цепи инвертора выключателя дифференциального тока его номинал должен быть не менее 300mA.</p>
 <b>Информация</b>	<p>Европейский стандарт VDE-AR-N 4105 предусматривает, что оснащённая функцией корректировки мощности солнечная инверторная система, соответствующая этому стандарту, не может превышать номинальную мощность 13.8кВА.</p>

Необходимо установить отдельный однофазный выключатель или другой блок отключения нагрузки для каждого инвертора для обеспечения безопасного отключения инвертора под нагрузкой. В таблице 2 указан номинальный ток выключателя переменного тока для инверторов разной мощности.

Таблица 2 Номинал защитного автоматического выключателя АС

PH50-3600M	24A/230V
PH50-4200M	28A/230V
PH50-4600M	30A/230V
PH50-5000M	32A/230V
PH50-6000M	42A/230V

Рекомендуется схема подключения инвертора как указано на рисунке 5,6

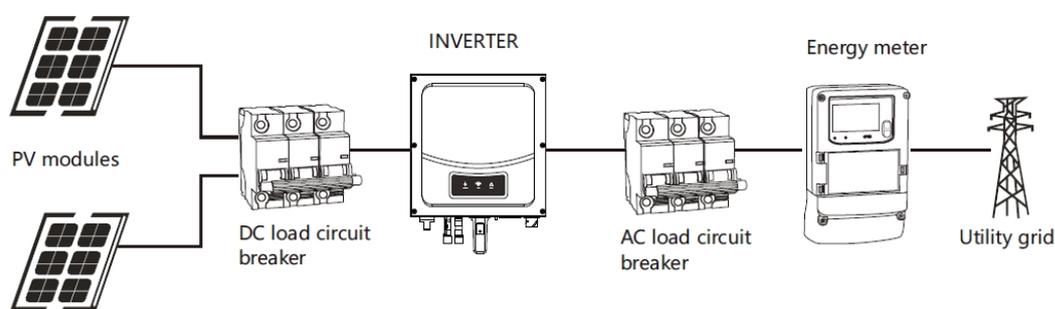


Рисунок 5 Схема подключения инвертора в электрохозяйство без функции ограничения отдачи электроэнергии в сеть

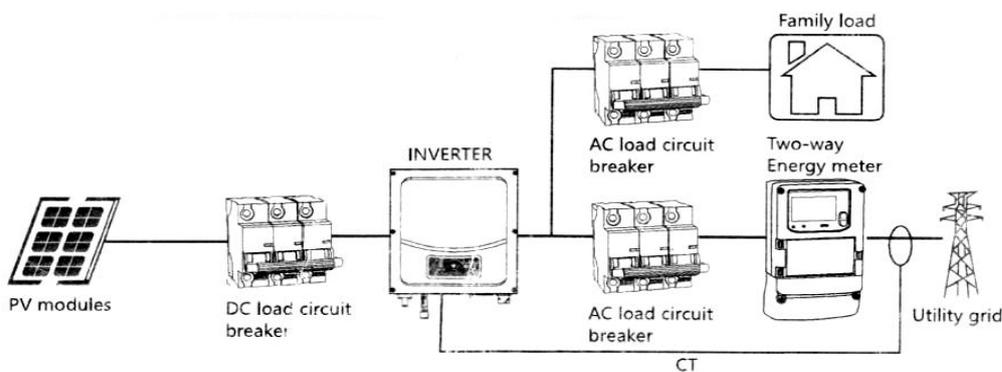


Рисунок 6 Схема подключения инвертора в электрохозяйство с трансформатором тока СТ для обеспечения функции ограничения отдачи энергии в сеть

### 2.6.1 Подключение силового кабеля переменного тока

Для подключения инвертора используйте трёхпроводный кабель с медными токоведущими жилами (L, N, PE) рекомендованного в табл 3 сечения.

Таблица 3 Рекомендованное сечение кабеля переменного тока

Сечение проводника мм <sup>2</sup>	Макс длина кабеля, м				
	PH50-3600M	PH50-4200M	PH50-4600M	PH50-5000M	PH50-6000M
6	40	34	31	28	24
8	50	43	39	36	30

В составе поставки инвертор комплектуется силовым разборным разъёмом.

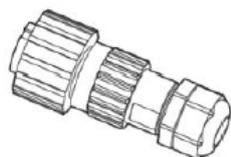


Рисунок 7 Кабельный разъём АС

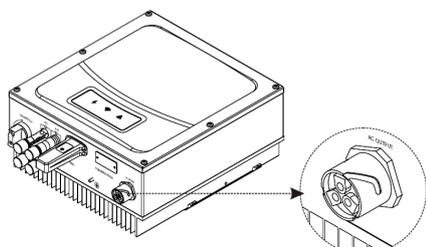
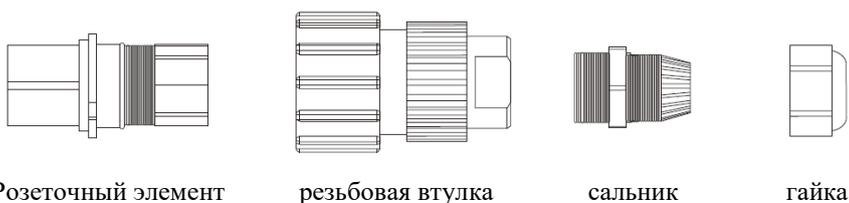
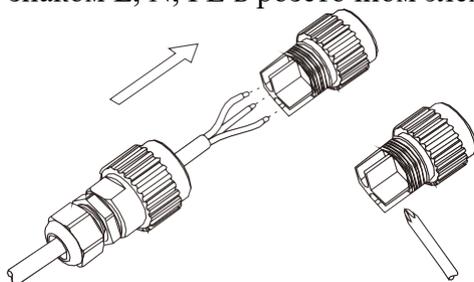


Рисунок 8 Силовой разъём АС на корпусе инвертора

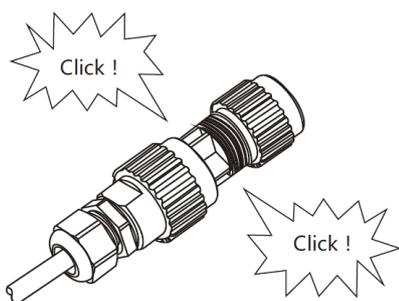
Для подключения кабеля к разъёму извлеките детали из упаковки. Подготовьте гайку, сальник, резьбовую втулку, розеточный элемент.



Вставьте разделенные и оголенные проводники L, N, PE в винтовые клеммы со знаком L, N, PE в розеточном элементе и прочно затяните винты.



Вставьте резьбовую втулку в розеточный элемент; навинтите гайку на резьбовую втулку.



-14-

Вставьте вилку для подключения переменного тока в розетку для подключения переменного тока расположенную на инверторе.



Если требуется, то клемма заземления может использоваться для подключения к вторичной контуру заземления или системе уравнивания потенциалов, как показано на рисунке ниже.

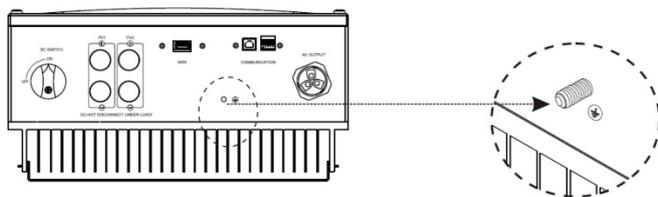


Рисунок 9 Расположение клеммы заземления

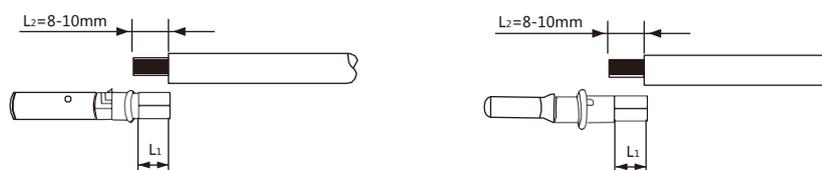
## 2.6.2 Подключение солнечных панелей

 <b>Внимание!</b>	<p>Перед подключением к модулям PV требуется установить отдельный автоматический выключатель постоянного тока между инвертором и солнечными модулями а так же устройства защиты от импульсных перенапряжений.</p>
 <b>Внимание!</b>	<p>Для безопасной и безаварийной работы солнечного инвертора необходимо защитить вход инвертора от статических перенапряжений.          Требуется обеспечить включение в электрическую схему сборки солнечных панелей предохранителей постоянного тока и устройства защиты от импульсных перенапряжений - УЗИП. (см. схему подключения)          Обращаем внимание, что выход из строя солнечной электростанции в следствии перенапряжения по входу DC не является гарантийным случаем!</p>
 <b>Информация!</b>	<p>Вся проводка должна выполняться квалифицированным персоналом.</p>
 <b>Информация!</b>	<p>Сетевые инверторы Must PH50-2500 и Must PH50-3000 имеют 1 MPPT контроллер с возможностью подключения одной последовательно соединённой цепочки одинаковых солнечных панелей - «Стринг».          Сетевые инверторы Must PH50-3600 .... Must PH50-6000 имеют 2 независимых MPPT контроллера (см рис 11) с возможностью подключения 1 стринга к каждому контроллеру. Характеристики панелей в одном стринге, в т.ч. их тип, производитель, мощность могут отличаться от параметров панелей второго стринга (в рамках паспортных значений параметров конкретной модели инвертора).</p>

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Для обеспечения безопасности и эффективности работы системы очень важно использовать соответствующий кабель для подключения солнечных панелей. Рекомендуется многожильный кабель в огнеупорной износостойкой оболочке, устойчивой к разрушению при воздействии ультрафиолетового излучения и других внешних факторов сечением 4-6 мм<sup>2</sup>.

Шаг 1. Снимите кабельную изоляцию с положительного и отрицательного кабеля.

Шаг 2. Извлеките металлические клеммы из комплекта аксессуаров, как показано на рисунке.



Шаг 3. Вставьте положительные и отрицательные силовые кабели в соответствующие кабельные сальники.

Шаг 4. Вставьте зачищенные положительные и отрицательные силовые кабели в положительные и отрицательные металлические клеммы соответственно и обожмите их с помощью пресс-клещей. Для проверки качества опрессовки установленные наконечники обжимают до тех пор, пока не смогут вытащить силой менее 400 Н.

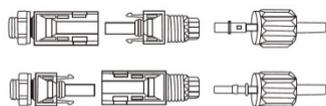


Рисунок 10 Сборка разъёмов PV

Шаг 5. Вставьте положительный и отрицательный разъемы в соответствующие входные клеммы постоянного тока PH5000 до тех пор, пока вы не услышите звук "щелчка".

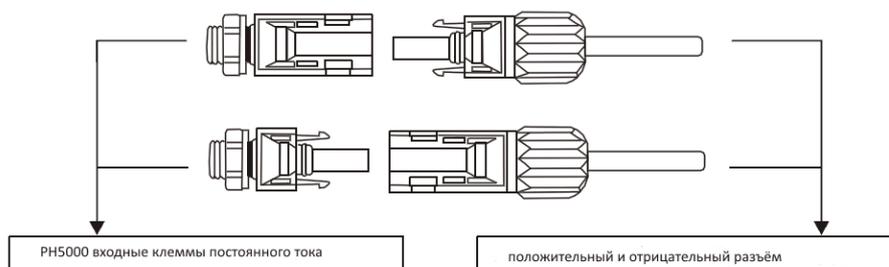


Рисунок 10 Разъёмы солнечных панелей

### 2.6.3 Условия подключения постоянного тока

Однофазный инвертор PH5000 имеет 2 независимых входа: вход А и вход В

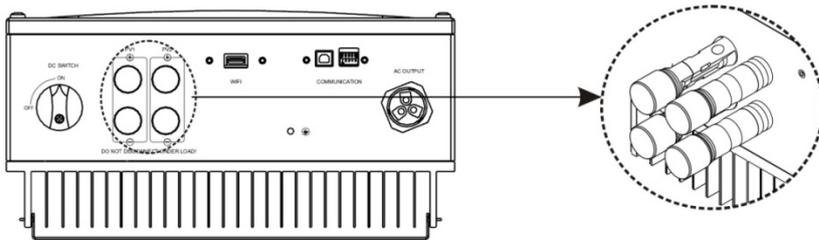


Рисунок 11 Вход солнечных батарей - 2 независимых трекера MPPT

На рисунке описана схема 2х независимых каналов MPPT контроллера. Обратите внимание на соблюдении полярности разъёмов каждого канала!

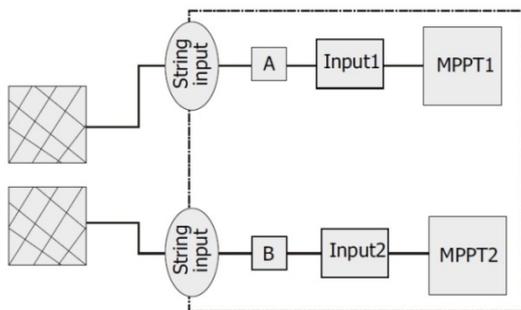


Рисунок 12 Схема 2 каналов MPPT

Рекомендации по подключению солнечных панелей:

- В одну цепочку (стринг) подключайте панели одинакового типа и номинала.
- При последовательно-параллельном соединении солнечных панелей в одном стринге требуется обеспечить одинаковое количество и тип последовательно соединённых панелей в параллельных цепочках.

Если инвертор не оборудован штатным выключателем постоянного тока, то установите внешний разъединитель постоянного тока.

Не допускается превышение следующих предельных значений на входе постоянного тока инвертора:

 Информация!	Модель инвертора	Макс ток стринга А	Макс ток стринга В
	RH50-2500M	11A	-
	RH50-3600M	11 A	11 A
	RH50-4200M	11 A	11 A
	RH50-4600M	11 A	11 A
	RH50-5000M	11 A	11 A
	RH50-6000M	11 A	11 A

Таблица 4 Номинал предохранителей постоянного тока в цепи солнечных панелей

- Перед подключением массива PV убедитесь, что выключатель постоянного тока и выключатель переменного тока выключены.
- НИКОГДА не подключайте и не отключайте солнечные панели под нагрузкой.
- Проверьте схему сборки солнечных панелей в стринг.

 <b>Опасность!</b>	<p>Убедитесь, что максимальное напряжение холостого хода (<math>V_{oc}</math>) одного стринга менее 550В (допустимого уровня напряжения одного стринга инвертора) во всём диапазоне температур окружающей среды допустимых в месте установки вашей фотоэлектрической установки (при значительных отрицательных температурах возможно превышение фактического напряжения стринга над суммарным паспортным значением <math>V_{oc}</math> применяемой солнечной панели, в т.ч. всего стринга последовательно соединённых панелей).</p> <p>При сборке последовательно соединённых панелей рекомендуется не превышать значение <math>V_{oc}</math> стринга в 90% от значения <math>V_{oc}</math> стринга инвертора. Перенапряжение на входе MPPT инвертора не является гарантийным случаем!</p>
--	--

#### 2.6.4 Защита входа инвертора от импульсных перенапряжений.

Значительное количество возникающих неисправностей при работе солнечных станций связано с повреждениями оборудования повышенным напряжением, наведённым статическим атмосферным зарядом или грозовым разрядом, как непосредственно попадающим в линию постоянного тока, так и возникающим на некотором удалении от него во время грозы.

Ремонт оборудования связанный с воздействием повышенного напряжения на входе оборудования **не является гарантийным!**

Для обеспечения надёжности и безаварийности работы солнечного инвертора, и электрохозяйства заказчика в целом, требуется установить в цепь постоянного тока устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) постоянного тока и предохранители постоянного тока номиналом в соответствии с табл. 4 на стр. 21 настоящей инструкции. Для соблюдения правил монтажа УЗИП соединительные проводники от выводов УЗИП к цепи питания должны быть как можно короче (предпочтительно, что бы общая длина проводников одного УЗИП была менее 0,5 метра). Соединительные проводники должны быть медными и иметь сечение не менее 4 мм<sup>2</sup>

 <b>Внимание!</b>	<p>Установка УЗИП требует обеспечения качественного заземления! Проверьте качество электрических соединений на всём участке электрической линии от УЗИП до заземлителя!</p>
---	---

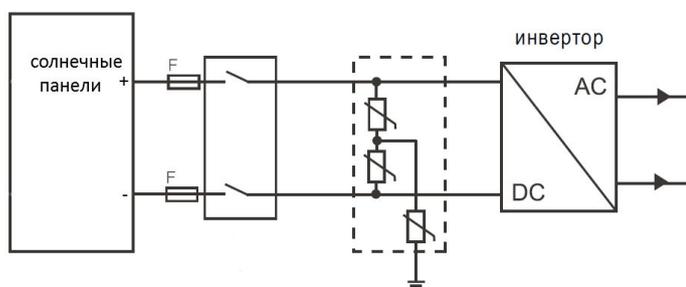


Рисунок 13 Принципиальная схема установки предохранителей и УЗИП в линию постоянного тока

### **2.6.5 Заземление фотоэлектрической установки**

- Инвертор должен быть подключен к заземлителю через контур заземления проводником РЕ трёхпроводного кабеля посредством силового разъёма AC.
- Так как устройство инвертора выполнено по высокочастотной схеме без трансформатора не допускается заземлять положительный или отрицательный полюс солнечных панелей.

### 3 Эксплуатация

#### 3.1 LED дисплей.

На лицевой панели инвертора находится дисплей отображения основных режимов работы инвертора. Подробная информация о параметрах работы инвертора, значениях выработки электроэнергии можно получить с помощью ПК или мобильных устройств подключившись к инвертору через «облачный» сервис или с помощью WEB интерфейса.



Рисунок 14 Дисплей инвертора

Индикатор	Состояние индикатора	Режим работы
Зелёный LED	Продолжительно горит	Нормальный режим работы
	Мигает	Режим ожидания
Голубой LED	Мигает	Wi-Fi соединение установлено
Красный LED	Продолжительно горит	Режим неисправности
	Мигает	Сообщение об ошибке

Для настройки инвертора и получения текущей информации о режиме работы инвертора, данных о количестве и параметрах вырабатываемой энергии требуется обеспечить подключение к устройству мобильного устройства (мобильного телефона/ планшета/ ноутбука/ ПК) через Wi-Fi соединение и «облачный» сервер в сети «Интернет». Подробная инструкция по настройке модуля Wi-Fi и программы мониторинга находится в составе поставки конкретного модуля Wi-Fi поставляемого с вашим инвертором.

#### 3.2 Включение и выключение инвертора

##### Включение

- Включите внешний автоматический выключатель переменного тока вашего инвертора.
- Включите выключатель солнечных батарей расположенный на корпусе инвертора. (если в цепи постоянного тока смонтирован разъединитель с предохранителями проверьте чтобы он тоже был включен).
- Инвертор включится автоматически если уровень напряжения на входе от солнечных панелей будет выше 100 В.

## Выключение



**Никогда не отключайте цепь солнечных панелей при работе инвертора под нагрузкой!**

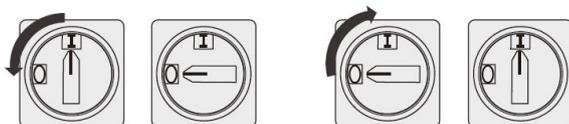
**Внимание!**

Для выключения инвертора:

- Отключите внешний автоматический выключатель переменного тока вашего инвертора. Убедитесь в надежности отключения!
- Отключите выключатель солнечных батарей расположенный на корпусе инвертора
- Проверьте индикаторы на LED панели инвертора. Они должны все погаснуть. Дождитесь полного отключения индикаторов!

### **3.3 Профилактическое обслуживание.**

- Если инвертор регулярно снижает свою выходную мощность из-за высокой температуры, пожалуйста, улучшите условие рассеивания тепла. Проверьте инвертор на предмет загрязнения радиатора на корпусе инвертора. Если инвертор загрязнен, выключите выключатель переменного и постоянного тока, ожидая отключения инвертора, затем очистите крышку корпуса, дисплей и светодиоды, используя только влажную ткань. Запрещается использовать чистящие средства (например, растворители или абразивы).
- Регулярно проверяйте соединительные кабели и разъёмы инвертора на предмет заломов, повреждений и потемнений. В случае обнаружения повреждений обратитесь к электрику.
- Один раз в год профилактически поворачивайте поворотный выключатель постоянного тока из положения "Включено" в положение "Выключено" 5 раз подряд. Это очищает контакты поворотного переключателя и продлевает электрическую выносливость контактной группы выключателя постоянного тока.



### **3.4 Устранение неисправностей.**

В случае обнаружения некорректной работы или неисправности инвертора рекомендуем следующие решения определения причин неисправности и устранения неполадок. Следующая таблица может помочь техническому специалисту понять проблему и принять меры для устранения.

Сообщение об ошибке в программе мониторинга	Описание	Рекомендации
NO Utility	Нет соединения с электрической сетью или параметры электроэнергии вне пределов допустимых параметров	Проверьте соединение с электрической сетью, особенно проводник заземления. Свяжитесь с установщиком или поставщиком.
Inverter temperature fault	Температура инвертора превышает допустимую	Перезапустите инвертор. Проверьте, а при необходимости очистите поверхность радиатора на корпусе инвертора.
PV High fault	Уровень напряжения на входе от солнечных панелей превышает допустимый уровень.	Немедленно выключите инвертор, соблюдая стандартную процедуру.
Grid voltage fault	Напряжение электросети вне допустимого диапазона.	Проверьте уровень напряжения электросети. Если сообщение об ошибке все еще существует, несмотря на то, что напряжение в сети находится в пределах допустимого диапазона, обратитесь к установщику или поставщику.
Grid frequency fault	Частота электросети вне допустимого диапазона.	Проверьте частоту электросети. Если сообщение об ошибке все еще существует, несмотря на то, что частота сети находится в пределах допустимого диапазона, обратитесь к установщику или поставщику.
PV ISO fault	Проблема изоляции	Проверьте, правильно ли заземлен корпус панели. Проверьте, не намок ли выключатель постоянного тока. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
DCI High	Ток солнечных панелей слишком высок.	Проверьте конфигурацию и параметры солнечных панелей. Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
GFCI damage	Срабатывание защиты от дифференциальных токов	Проверьте качество электрических соединений, нет ли промоканий кабелей и разъёмных частей. Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
Hall sensor fault	Неисправность модуля НСТ	Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
Rely fault	Неисправность реле	Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
Communication fault	Ошибка коммуникации	Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
Soft FW fault	Несоответствие версии программного обеспечения	Перезагрузите инвертор. Если сообщение об ошибке все еще существует, обратитесь к установщику или поставщику.
PE fault	Нарушение заземления солнечных панелей	1. Проверьте заземление солнечных панелей, недопустимо заземление любого полюса. 2. Если сообщение об ошибке все еще существует, несмотря на то, что цепь заземления исправна, обратитесь к установщику или поставщику.

## 4 Упаковка

По возможности всегда упаковывайте инвертор в оригинальную коробку и закрепите его натяжными ремнями. Если оригинальная коробка больше не доступна можно также использовать эквивалентную коробку. Коробка должна быть способна полностью вместить инвертор с возможностью поддержания как веса, так и размера инвертора.

## 5 Хранение

Храните инвертор в упаковке в сухом месте, где температура окружающей среды всегда находится между  $-25^{\circ}\text{C}$  и  $+60^{\circ}\text{C}$ .

## 6 Утилизация

Запрещается утилизировать неисправные или выведенные из эксплуатации инверторы или приспособления от них вместе с бытовыми отходами. Инвертор утилизируется в соответствии с местными правилами для электронных отходов. Убедитесь, что старый инвертор утилизируются надлежащим образом.



## 7 Гарантия

Инверторы Must серии PH50 обеспечиваются 5-летней гарантией с момента установки, но не более 66 месяцев (5,5 лет) с даты поставки инвертора. В течение гарантийного периода гарантируется нормальная работа инвертора. В течение гарантийного срока, если инвертор неисправен, обратитесь к подрядчику по установке или поставщику.

## 8 Технические параметры

Модель	PH50-3600M	PH50-4200M	PH50-4600M	PH50-5000M	PH50-6000M
<b>Вход постоянного тока (DC)</b>					
Максимальная рекомендуемая мощность массива солнечных панелей	4100Вт	4800Вт	5300Вт	5750Вт	7000Вт
Максимальное напряжение DC	550В				
Уровень напряжения DC для старта инвертора	100В				
Диапазон напряжения стринга солнечных панелей	70В-550В				
Эффективный диапазон MPP контроллера	80В-550В				
Диапазон напряжения полной мощности	173-500В	204-500В	218-500В	238-500В	286-500В
Максимальный ток стринга трекера A/трекера B	11А/11А				
Количество независимых MPP трекеров / кол-во стрингов для одного трекера.	2/1				
Тип DC разъёма	H4/MC4				
<b>Линия переменного тока (AC)</b>					
Rated AC output power	3600Вт	4200Вт	4600Вт	5000Вт	6000Вт
Max.AC apparent power	3600ВА	4200ВА	4600ВА	5000ВА	6000ВА
Максимальный выходной ток	16.4А	19.1А	21А	22.8А	27.3А
Номинальный уровень напряжения	220В/230В/240В/180В-280В				
Частота переменного тока	50±5 Гц				
	60±5 Гц				
Смещение коэффициента мощности	0.8 опережения. 0.8 отставания				
THDI	< 3%				
AC разъём	Однофазный				
<b>Эффективность</b>					
Макс эффективность	97.40%				
Взвешенная Евро эффективность	97%				
MPPT эффективность	99.50%				
<b>Элементы защиты</b>					
Защита от подачи энергии в сеть при отсутствии электропитания от сети	да				
Защита от превышения тока	да				
Защита от превышения напряжения на входе	да				
Защита от ошибочного подключения полюсов	да				

солнечных панелей			
Отключатель входа солнечных панелей	Да (опция)		
Контроль замыкания на землю	да		
Интегрированный блок контроля тока утечки	Да		
<b>Общие параметры</b>			
Габариты, мм	355*412*153	355*412*173	355*412*201
Масса, кг	14	15	16
Диапазон температуры эксплуатации	-25°C - +60°C		
Уровень шума	≤25dB(A)		
Высота установки над уровнем моря	2000м		
Мощность собственного потребления ночью	< 1Вт		
Топология	Безтрансформаторная		
Охлаждение	Естественное		
Класс защиты корпуса	Ip65		
Относительная влажность	< 95%		
Соединение с сетью переменного тока	АС разъём		
Дисплей	LED		
Интерфейс	USB, WI-FI , Ethernet(опция)		
Гарантия	5 лет		

## Гарантийный талон

**Модель инвертора** \_\_\_\_\_

**Серийный номер** \_\_\_\_\_

**Дата продажи** \_\_\_\_\_

**Продавец** \_\_\_\_\_

**Адрес продавца** \_\_\_\_\_

**Телефон продавца** \_\_\_\_\_

### Гарантийные обязательства:

1. Срок гарантии на инверторы MUST составляет 5 лет с момента установки, подтвержденного актом выполненных работ, но не более 66 месяцев (5,5 лет) с даты поставки инвертора, исчисляемого со дня передачи товара по накладной.
2. В случае если вышеупомянутое оборудование выйдет из строя не по вине Покупателя, в течение гарантийного срока, поставщик обязуется произвести ремонт или замену дефектного оборудования без дополнительной оплаты.
3. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара имеющегося у Покупателя, либо приобретаемого им у третьих лиц.
4. Гарантийный ремонт и обслуживание производятся в сервисном центре продавца товара, только при предъявлении настоящего гарантийного талона. Гарантийный срок продлевается на время проведения ремонта.
5. Поставщик снимает с себя гарантийные обязательства в случаях:
  - при наличии механических, химических, термических и иных повреждениях оборудования.
  - выхода из строя по причинам несоблюдения правил установки и эксплуатации оборудования по данному руководству.
  - вскрытия, ремонта или модернизации техники не уполномоченными лицами.
6. Гарантия не распространяется на расходные материалы и другие узлы, имеющие естественный ограниченный период эксплуатации.
7. При обращении с претензиями по поводу работы приобретенной техники, вызванными некомпетентностью покупателя, продавец имеет право взимать плату за проведение консультаций.
8. На период гарантийного ремонта аналогичное исправное оборудование не выдается.
9. Недополученная в связи с появлением неисправности прибыль и другие косвенные расходы не подлежат возмещению.
10. Гарантия не распространяется на ущерб, причиненный другому оборудованию.
11. Все транспортные расходы относятся за счет покупателя и не подлежат возмещению.
12. Настоящим подтверждаю, что с образцом товара (в т.ч. с техническими характеристиками, формой, габаритами, размером, расцветкой, условиями подключения и правильной эксплуатации) полностью ознакомлен; что мне предоставлена полная информация о проданном мне товаре и мной приобретен именно тот товар, который я имел намерение приобрести. Товар получен. Механических повреждений не имеет, к внешнему виду и комплектации товара претензий не имею, с гарантийным обязательством ознакомлен и согласен.

Покупатель (ФИО, подпись): \_\_\_\_\_