



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Солнечная электростанция ECO 3

Версия 1.1.2

Оглавление	
1 Введение	2
2 Общие правила безопасности	2
3 Оборудование и рекомендации по установке	4
3.1 Фотоэлектрический модуль Delta SM 280-24P	4
3.2 Инвертор SmartWatt® eco 3K 24V 60A MPPT	5
3.3 Аккумуляторная батарея Delta CGD 12100	6
3.4 PVBox.....	7
4 Монтаж солнечной электростанции	8
4.1 Выбор места монтажа фотоэлектрических модулей	8
4.2 Подготовка к монтажу.....	9
4.3 Монтаж опорных конструкций и фотоэлектрических модулей	9
4.3.1 Техника безопасности при монтажных работах	9
4.3.2 Монтаж массива ФЭМ «с углом»	10
4.3.3 Монтаж массива ФЭМ «без угла»	16
4.3.4 Монтаж заземления	21
4.4 Монтаж инвертора	22
4.5 Монтаж PVBox.....	23
5 Подключение оборудования	26
5.1 Подключение аккумуляторных батарей к инвертору	26
5.2 Подключение входа/выхода переменного тока.....	29
5.3 Подключение PVBox к инвертору	30
5.4 Подключение фотоэлектрических модулей	32
5.5 Окончательная сборка	35
6 Запуск и настройка оборудования	36
7 Техническое обслуживание.....	38
7.1 Техническое обслуживание фотоэлектрических модулей	38
7.2 Техническое обслуживание аккумуляторных батарей	38
7.3 Техническое обслуживание инвертора	39
7.4 Техническое обслуживание PVBox	39
7.5 Техническое обслуживание опорных конструкций.....	40
8 Поиск и устранение неисправностей	41
8.1 Коды неисправностей на инверторе.....	41
8.2 Индикаторы предупреждений на инверторе	42
8.3 Описание неисправностей и способы их устранения на инверторе	42
9 Гарантии и обязательства	44
Приложение А. Технические характеристики	45
Приложение А.1 Технические характеристики фотоэлектрических модулей.....	45
Приложение А.2 Технические характеристики инвертора	46
Приложение А.3 Технические характеристики аккумуляторных батарей	49

1 Введение

Благодарим за приобретение комплекта готовой солнечной электростанции!

В настоящем руководстве описывается сборка, установка, принцип работы, а также поиск и устранение неисправностей солнечной электростанции.

Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство перед тем, как устанавливать оборудование и работать с ним. Сохраняйте настоящую инструкцию для последующего использования в справочных целях.

В данном руководстве используются следующие сокращения:

СЭС – Солнечная электростанция
ФЭМ – Фотоэлектрический модуль
АКБ – Аккумуляторная батарея

2 Общие правила безопасности

В данном руководстве приняты следующие условные обозначения:



Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или смерти.



Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к повреждению оборудования или снижению производительности СЭС.

Приведенные ниже требования безопасности следует выполнять на всех этапах монтажных и пусконаладочных работ, а также в процессе эксплуатации и технического обслуживания СЭС.



Монтаж, пуско-наладочные работы, а также эксплуатация и техническое обслуживание солнечной электростанции требует соответствующего уровня технических знаний. Поэтому любая работа с оборудованием должна выполняться только квалифицированными специалистами с соответствующим уровнем допуска.



Солнечная электростанция должна использоваться по назначению. Запрещено разбирать и вносить технические изменения в конструкцию любого элемента оборудования.



Ознакомьтесь с руководством пользователя к каждому из компонентов СЭС.



Перед тем, как начать установку солнечной электростанции прочитайте все указания и предупреждающие надписи, нанесенные на устройствах, а также приведенные предупреждения во всех разделах настоящего руководства и руководствах на комплектующие.



Используйте средства защиты, такие как изолированная обувь с усиленными носками и нескользящей подошвой, а также перчатки и защитные очки.



Для снижения рисков поражения электрическим током, возможного короткого замыкания и получения травм, при монтаже оборудования используйте инструменты с электрической изоляцией не менее 1000В.



Все инструменты и средства защиты не должны иметь повреждений.



Для исключения ошибок и выхода из строя оборудования внимательно следуйте указаниям настоящей инструкции.



При возникновении ошибок или поломки оборудования не пытайтесь разобрать устройства, обратитесь в специализированный сервисный центр.



Запрещается использование оборудования солнечной станции в сырых и влажных помещениях, а также во взрыво – и пожароопасной среде!



Все устройства системы должны быть подсоединены к общей системе заземления! Общая система заземления должна быть выполнена согласно Правилам устройства электроустановок актуального издания.



Несоблюдение настоящей инструкции может привести к получению травм и повышает шанс поражения электрическим током.

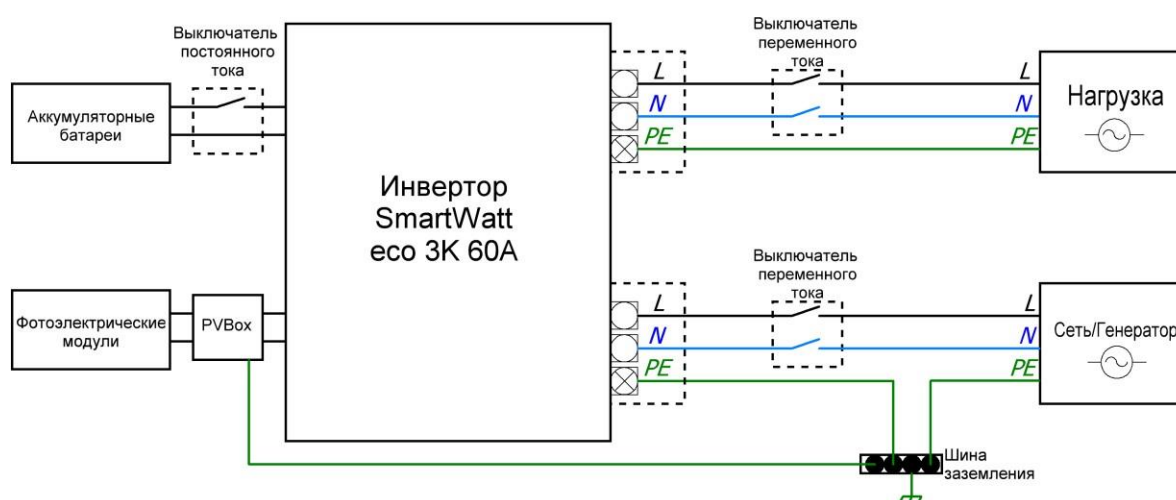


Рисунок 3.1 Структурная схема подключения фотоэлектрической системы.

В комплект солнечной электрической станции ECO 3 входит:

Таблица 1

Наименование	Модель	Количество, шт
Модуль фотоэлектрический	Delta SM 280-24P	4
Аккумуляторная батарея	Delta CGD 12100	2
Инвертор	SmartWatt® eco 3K 24V 60A MPPT	1
Электрический щиток	PVBox №2 G1	1
Коннектор	MC4 AB	5
Кабель	PV-1F 2x4 mm ²	1
Кабель	PV-1F 2x6 mm ² 2,5м	1
Комплект опорных конструкций*		1
Комплект аккумуляторных перемычек		1
Руководство пользователя		1
Гарантийный талон		1

* Подробная комплектация указана в п.4.3.2 Монтаж массива ФЭМ «с углом» и п.4.3.3 Монтаж массива ФЭМ «без угла».

3.1 ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ DELTA SM 280-24P

Фотоэлектрический модуль – это основной элемент СЭС, отвечающий за преобразование солнечной энергии в постоянный электрический ток. Фотоэлектрические модули выполнены из поликристаллического кремния класса А (Grade A). При невысокой интенсивности солнечного излучения, DELTA BST вырабатывают больше электроэнергии, чем стандартные солнечные модули с аналогичными характеристиками.

В комплект СЭС входит:

- Фотоэлектрические модули – 4 шт;
- Паспорт производителя – 4 шт.

Технические характеристики ФЭМ указаны в Приложении А.

При транспортировке, установке и эксплуатации ФЭМ соблюдайте меры предосторожности и техники безопасности работы с хрупкими изделиями. Переносите за раз только один модуль. Переносите ФЭМ только в вертикальном положении, вдвоем, используя обе руки.

Перед началом работы с ФЭМ убедитесь, что внешний вид и комплектация ФЭМ соответствуют требованиям действующей документации, которая прилагается к ФЭМ.



Запрещено:

- складировать ФЭМ друг на друга без дополнительных упаковочных уголков;
- допускать падение ФЭМ и падение на них посторонних предметов;
- перемещать ФЭМ за кабели;
- наступать на ФЭМ;
- ставить ФЭМ углом на твердые поверхности;
- механическое повреждение ФЭМ, включая царапины, потертости и сколы;
- использовать ФЭМ для иных целей, кроме источника электроэнергии;
- эксплуатировать ФЭМ за пределами диапазонов температур, влажности и нагрузок, указанных в технических характеристиках в Приложении А настоящего руководства;
- использовать чистящие/моющие/абразивные средства и острые предметы для очистки модулей;
- проводить работы на ФЭМ, не отключенных от инвертора;
- устанавливать модули таким образом, чтобы нижний край модулей соприкасался с водой в течение длительного периода времени;
- искусственно концентрировать солнечное излучение на ФЭМ.

3.2 ИНВЕРТОР SMARTWATT® ECO 3K 24V 60A MPPT

Данное устройство представляет собой многофункциональный инвертор/зарядное устройство, в котором сочетаются функции инвертора, солнечного зарядного устройства с контроллером слежения за точкой максимальной мощности (MPPT) и зарядного устройства аккумуляторной батареи с тем, чтобы предоставить пользователю компактный источник бесперебойной подачи питания. Устройство имеет удобный универсальный дисплей и панель управления, обеспечивающие пользователю удобное конфигурирование системы при помощи кнопок, а также легкое управление солнечной электростанцией. В зависимости от применения могут задаваться параметры зарядного тока аккумуляторной батареи, приоритет питания от сети переменного тока или от солнечных батарей, а также допустимые параметры изменения входного напряжения.



Чтобы снизить риск получения травмы, используйте данное устройство только для зарядки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей глубокого разряда. Проконсультируйтесь с поставщиком оборудования для использования аккумуляторных батарей других типов.



Чтобы снизить риск поражения электрическим током, перед тем как выполнять техническое обслуживание устройства, необходимо отсоединить все провода. Простое выключение устройства не устраняет риск поражения электрическим током.



Не соединяйте входные и выходные цепи постоянного тока и переменного тока инверторного оборудования!



При отключении кабелей от клемм переменного (AC) или постоянного (DC) тока необходимо в точности выполнять указания по установке устройства. См. подробное описание в руководстве пользователя инвертора.

В комплект инвертора входит:

- Блок инвертора – 1 шт;
- Руководство пользователя – 1 шт;
- Коммуникационный кабель – 1 шт;
- CD с программным обеспечением – 1 шт;
- Кольцевой терминал – 1 шт;
- Плавкий предохранитель – 1шт;
- Вспомогательная пластина – 2шт;
- Винт – 4 шт.

Технические характеристики указаны в Приложении А.

3.3 АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ DELTA CGD 12100

Герметизированные, необслуживаемые свинцово-кислотные аккумуляторы Delta CGD 12100 изготовлены по технологии AGM.

В составе активной массы используется карбоновое добавление в виде графена, что обеспечивает устойчивость аккумуляторов Delta CGD к глубоким разрядам и высокую температурную стабильность при неблагоприятных условиях работы. Данная серия также отличается повышенным числом циклов заряда/разряда, и продолжительностью работы в тяжелых режимах систем на базе возобновляемых источников энергии. Аккумулятор предназначен для работы в буферном режиме или в циклическом режиме.



При монтаже и эксплуатации стационарных аккумуляторных батарей следует соблюдать нормы ГОСТ Р МЭК 62485-2 – 2011 и региональные нормы и правила.



Электролит – водный раствор серной кислоты – агрессивное вещество! При нормальной эксплуатации контакт с электролитом исключён. При разрушении корпуса появляется возможность вытекания электролита.



Использование поврежденных батарей категорически запрещено!



При попадании кислоты в глаза или на кожу необходимо сначала промыть большим количеством чистой воды, потом промыть раствором соды и немедленно обратиться к врачу. Одежду, загрязненную кислотой, необходимо немедленно постирать в большом количестве воды.



Аккумуляторные батареи всегда находятся под напряжением. Не кладите на аккумуляторы инструменты и посторонние предметы. Не допускайте возникновения короткого замыкания.



Аккумуляторные батареи обладают значительным весом. Следите за правильным размещением батарей при монтаже и эксплуатации. Не ставьте на край. Избегайте падений и ударов аккумуляторных батарей. Для транспортировки используйте только предназначенные для этого средства.



Помните, что при разряде плотность электролита снижается. При снижении плотности электролита температура его замерзания повышается. Не храните батареи при низких температурах.



Запрещено заряжать замерзшую аккумуляторную батарею, и батарею длительное время хранившуюся при отрицательных температурах.



При выходе из строя одной из аккумуляторных батарей замена неисправной АКБ производится на идентичную (т.е. того же номинального напряжения и емкости, той же модели и производителя). Несоблюдение этого пункта снимает ответственность с производителя АКБ, т.к. нарушаются требования к эксплуатации АКБ.

В комплект СЭС входит:

- Аккумуляторная батарея – 2 шт;
- Аккумуляторная перемычка – 2 шт.

Технические характеристики указаны в Приложении А.

3.4 PVBOX

PVBox – это электрический щит постоянного тока (ЩПТ) с набором предохранителей, устройствами защиты от импульсных перенапряжений и поворотным выключателем в пластиковом корпусе со степенью защиты IP65 и с выводом коннекторов MC4 для быстрого подключения фотоэлектрических модулей к инвертору и сети.



PVBox должен быть установлен в хорошо освещаемых помещениях со свободным доступом.



Уровень влажности не должен превышать 90%.



Возле PVBox не должны проходить газовые трубы и находиться легковоспламеняющиеся вещества.



Замена предохранителя при срабатывании обязательна.

В комплект PVBox входит:

- Выключатель SISO 1000V 2P 32A – 1 шт;
- Предохранитель DC 1000V 10A – 6 шт;
- Устройство защиты от импульсных перенапряжений DC 500V 20-40kA – 2 шт;
- Входные/выходные коннекторы MC4.

4 Монтаж солнечной электростанции

4.1 ВЫБОР МЕСТА МОНТАЖА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

Перед установкой оборудования СЭС обязательно прочтите рекомендации об установке каждого элемента. Чтобы СЭС работала на максимум своих возможностей, при выборе места монтажа солнечных модулей необходимо учесть следующие факторы:

Тень

Самое важное в выборе места установки — это отсутствие тени. Следует избегать близости деревьев, зданий или прочих объектов, которые могут отбрасывать тень на ФЭМ, особенно в зимние месяцы, когда поступление солнечного излучения и высота подъема солнца над горизонтом наименьшая. Затенение в том числе только части одного модуля может существенно понизить генерацию электроэнергии всего массива солнечных модулей.

Угол поворота

Угол поворота оказывает существенное влияние на генерацию электроэнергии, поэтому старайтесь установить угол поворота максимально приближенным к оптимальному. Для северного полушария оптимальным считается направление на юг. Для южного полушария – на север. Допускается установка с отклонениями на восток и запад, но это приведет к уменьшению выработки электроэнергии в течение года.

Угол наклона

Угол наклона необходимо оптимизировать в зависимости от сезона эксплуатации электростанции. При круглогодичной эксплуатации оптимальными считаются угол наклона, равный широте расположения СЭС минус 10 градусов и угол поворота на юг. При эксплуатации, например, в дачный сезон (весна-осень), угол наклона можно дополнительно уменьшить на 10–15 градусов от оптимального для года значения. Если же требуется максимальная генерация в зимний сезон, то угол наклона необходимо установить в диапазоне 60–80 градусов. Такой угол, помимо повышения генерации зимой, способствует самоочистке поверхности модулей от снега. Также необходимо избегать условий скопления воды на поверхности ФЭМ и продолжительного пребывания ФЭМ или какой-либо его части в воде.

Доступ

Очень важный момент выбора места установки – доступность. Хотя конструкция в своей работе достаточно нетребовательна, но лицевая поверхность с течением времени может покрыться слоем пыли и грязи, а в зимнее время снегом. Если это произойдет, генерация энергии заметно снизится. Обеспечьте доступ для обслуживающего персонала.

Пожарная безопасность

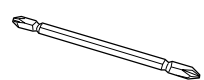
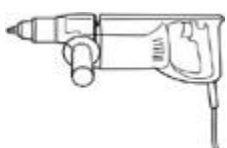
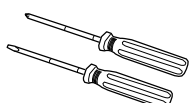
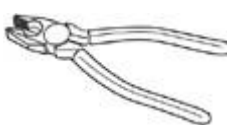
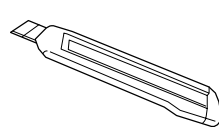
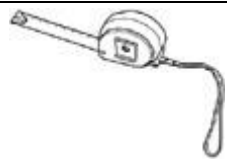
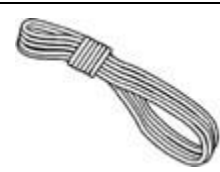
В составе ФЭМ не содержатся взрывоопасные или легко воспламеняющие вещества и части. Допускается размещение ФЭМ на любых типах кровли и поверхностях, которые отвечают требованиям по механической прочности. При проектировании и монтаже ФЭС необходимо предусмотреть пожарные проходы и возможность естественной вентиляции.

Места, опасные для установки ФЭМ

ФЭМ не предназначены для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных местах, а также в местах с источниками открытого пламени.

4.2 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

Для монтажа СЭС вам понадобятся следующие инструменты.

				
Шуруповерт	Угловая шлифовальная машина	Набор бит	Дрель	Набор отверток
				
Плоскогубцы с игольчатым носом	Плоскогубцы	Кусачки	Обжимной инструмент	Компас
				
Нож	Рулетка	Удлинитель	Набор шестигранников	Герметик для крыши
				
Перчатки и каска	Веревка	Защитные очки	Лестница	Пояс страховочный

4.3 МОНТАЖ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

4.3.1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ



Необходимо соблюдать правила безопасной работы на высоте.



Запрещено осуществлять монтаж ФЭМ при плохих погодных условиях (сильном ветре, дожде, тумане), а также при обледенении монтажной площадки.



Монтажные работы на высоте должны осуществляться с применением страховочных систем.



При монтаже на наклонной крыше всегда работайте с защитой от падения



При перемещении оборудования (фотоэлектрических модулей и т.д.) всегда используйте установку подъемного приспособления/подъемника.



Всегда ставьте лестницу на твердую, устойчивую поверхность.



Если возможно, прикрепите лестницу сверху веревкой или защитным натяжным ремнем.

В зависимости от выбранного способа монтажа опорных конструкций («с углом» или «без угла») перейдите к п.4.3.2 или 4.3.3 соответственно.

4.3.2 МОНТАЖ МАССИВА ФЭМ «С УГЛОМ»

Установка массива фотоэлектрических модулей производится на ровной устойчивой поверхности.

Кровля или фундамент должны иметь достаточную механическую прочность и несущую способность.

Обратитесь к техническим специалистам для оценки запаса прочности и рекомендуемого способа крепления ФЭМ.

На рисунке 4.1 представлен пример опорных конструкций в сборе.

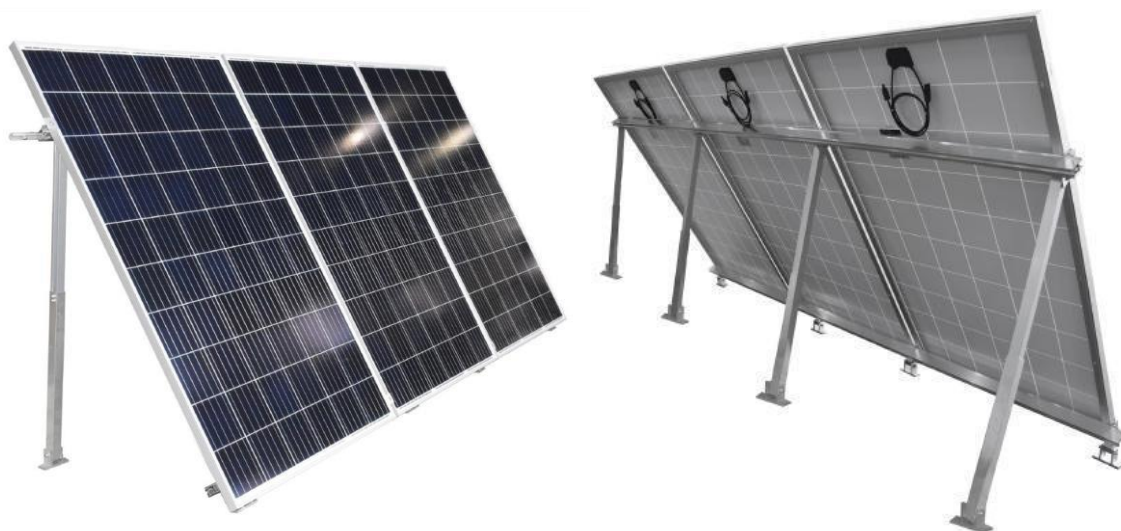


Рисунок 4.1 Массив ФЭМ «с углом» в сборе.

Порядок монтажа опорных конструкций и фотоэлектрических модулей

Шаг 1. Выберите место для монтажа опорных конструкций согласно п.4.1 настоящего руководства пользователя.

Шаг 2. Подготовьте комплект креплений, представленный в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество (штук)	Изображение
Монтажный профиль 2.1 м	4	
Зажим для заземления	4	
Регулируемый зажим 30-45 мм	8	
Универсальный зажим 30-40 мм	4	
Задняя стойка с регулируемым углом	4	
Передняя стойка универсальная	4	

Шаг 3. Проведите измерения, как показано на рисунке 4.2:

Расстояние А: выбрать согласно таблице 3.

Расстояние В: задает расстояние между передними универсальными стойками. Расстояние В не должно превышать 1000 мм.

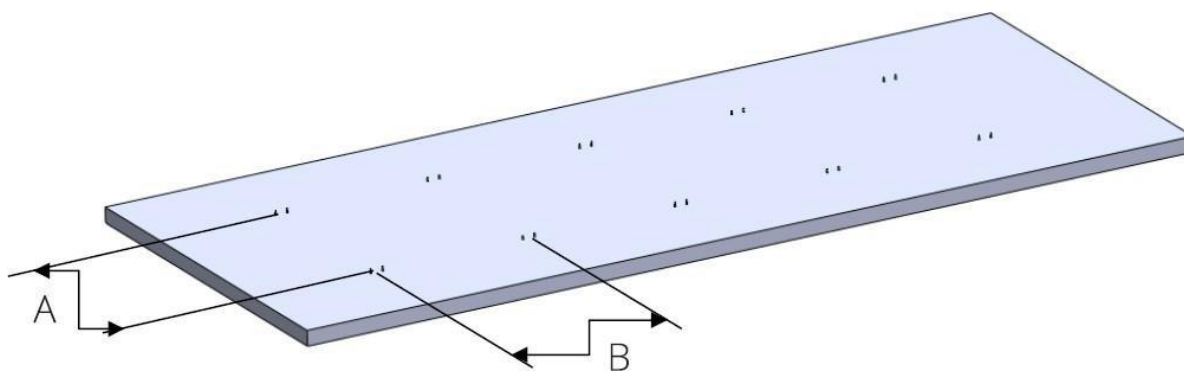


Рисунок 4.2 Подготовка основания для монтажа массива ФЭМ «с углом».

Таблица 3

Угол наклона, град	Длина А, мм	Длина D, мм	Длина L, мм
30	1300	1500	750
35	1300	1350	800
40	1300	1300	890
45	1300	1300	1000
50	1300	1300	1100
55	1300	1300	1200
60	1100	1300	1210
65	1100	1150	1210
70	1000	1100	1210

Шаг 4. Расположите переднюю стойку и установите уплотнители как показано на рисунке 4.3. Закрепите переднюю стойку резьбовым соединением.

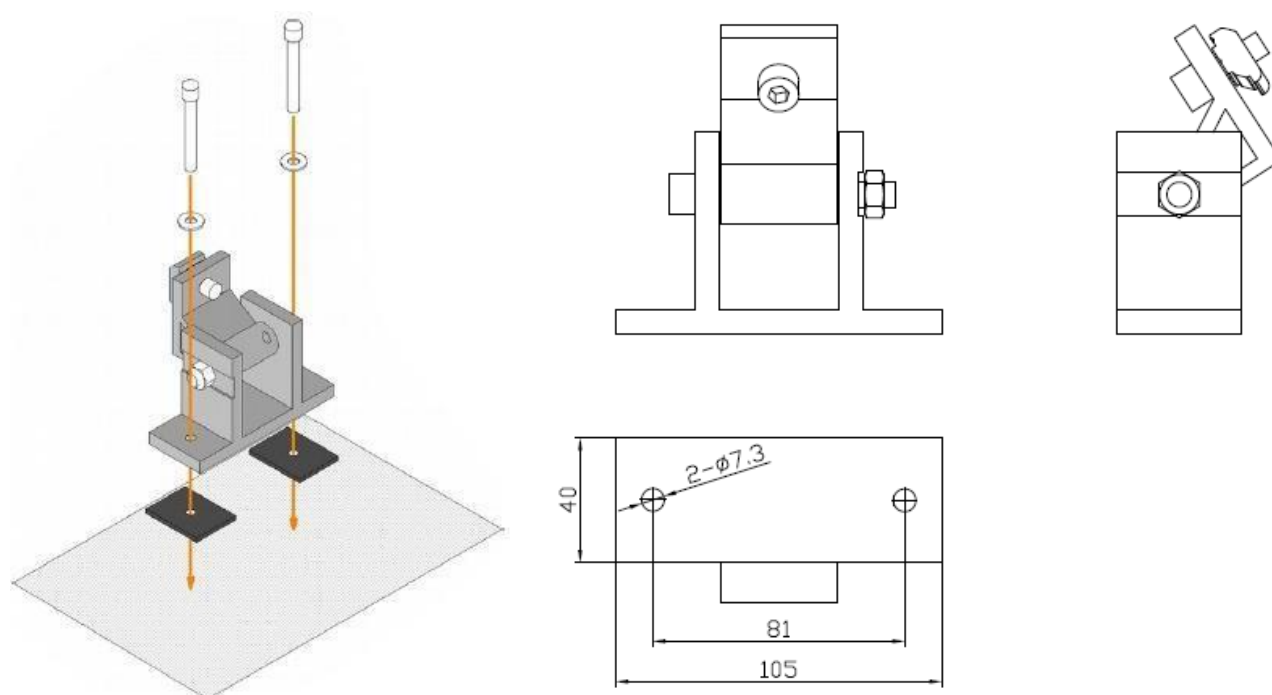


Рисунок 4.3 Монтаж передней стойки универсальной.

Шаг 5. Расположите заднюю стойку на расстоянии А (см. таблица 3) от передней стойки. Установите заднюю стойку и уплотнители как показано на рисунке 4.4. Закрепите заднюю стойку резьбовым соединением.

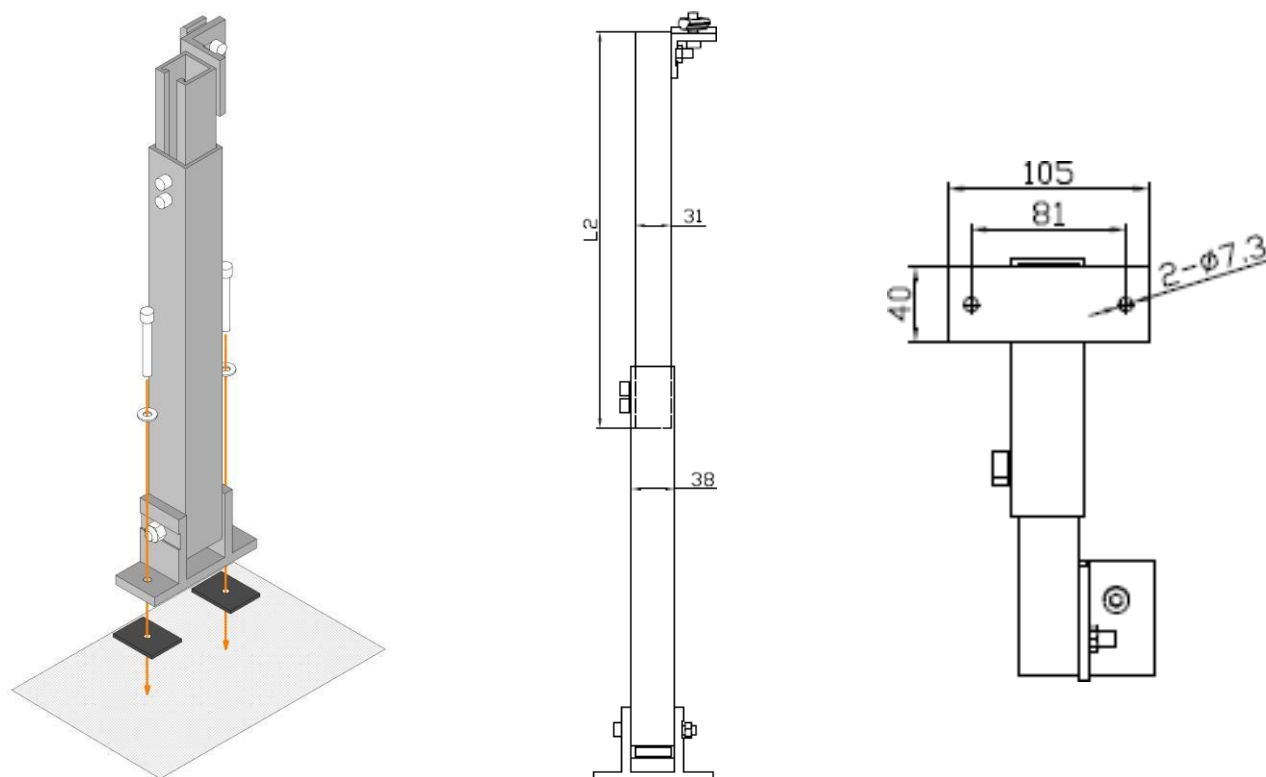


Рисунок 4.4 Монтаж задней стойки с регулируемым углом.

Шаг 6. Отрегулируйте заднюю стойку, ослабив болтовое соединение и установив угол наклона согласно таблице 3 (рисунок 4.5).

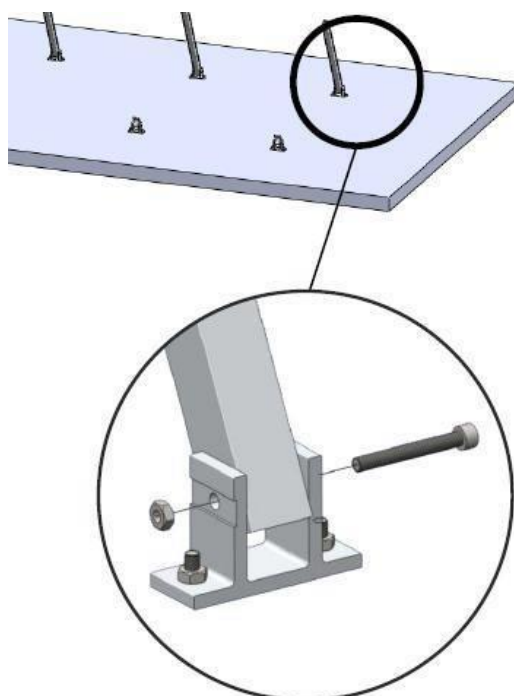


Рисунок 4.5 Регулировка задней стойки.

Шаг 7. Установите длину L задней стойки, в соответствии с рассчитанным углом установки солнечных панелей (см. таблицу 3), как показано на рисунках 4.6 и 4.7.

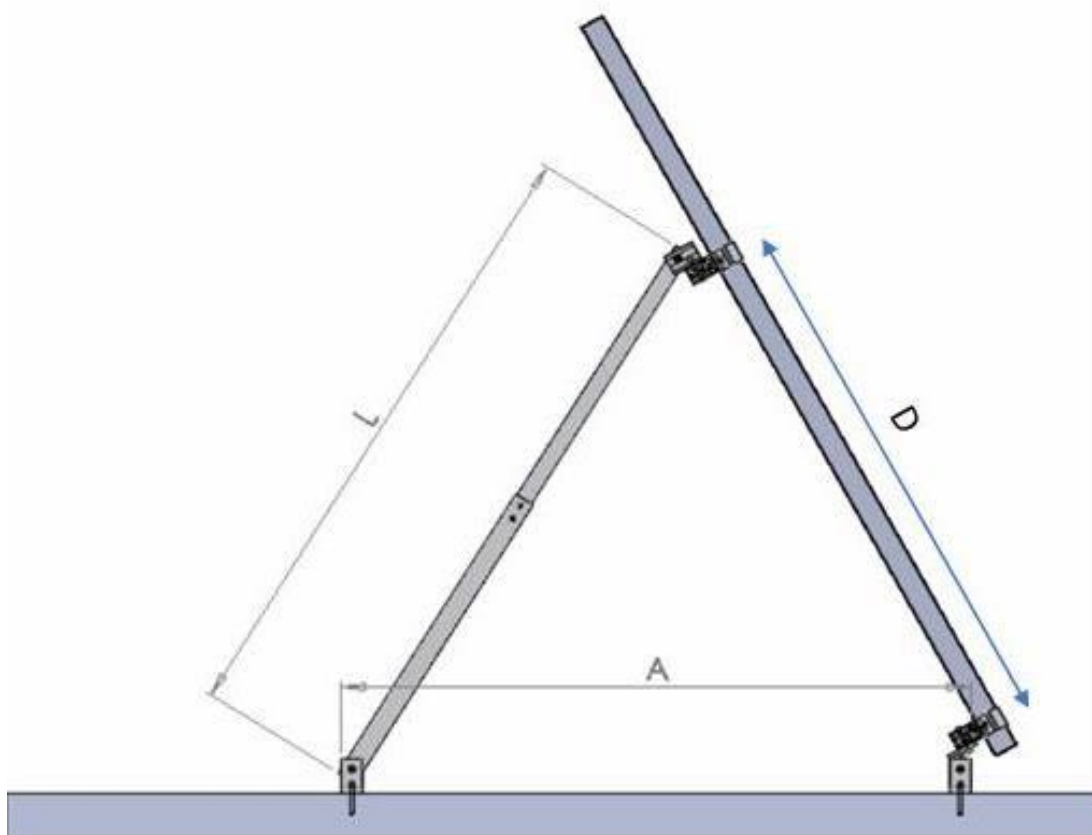


Рисунок 4.6 Параметры для установки оптимального угла.

Шаг 8. Зафиксируйте длину задней стойки (см. рисунок 4.7).

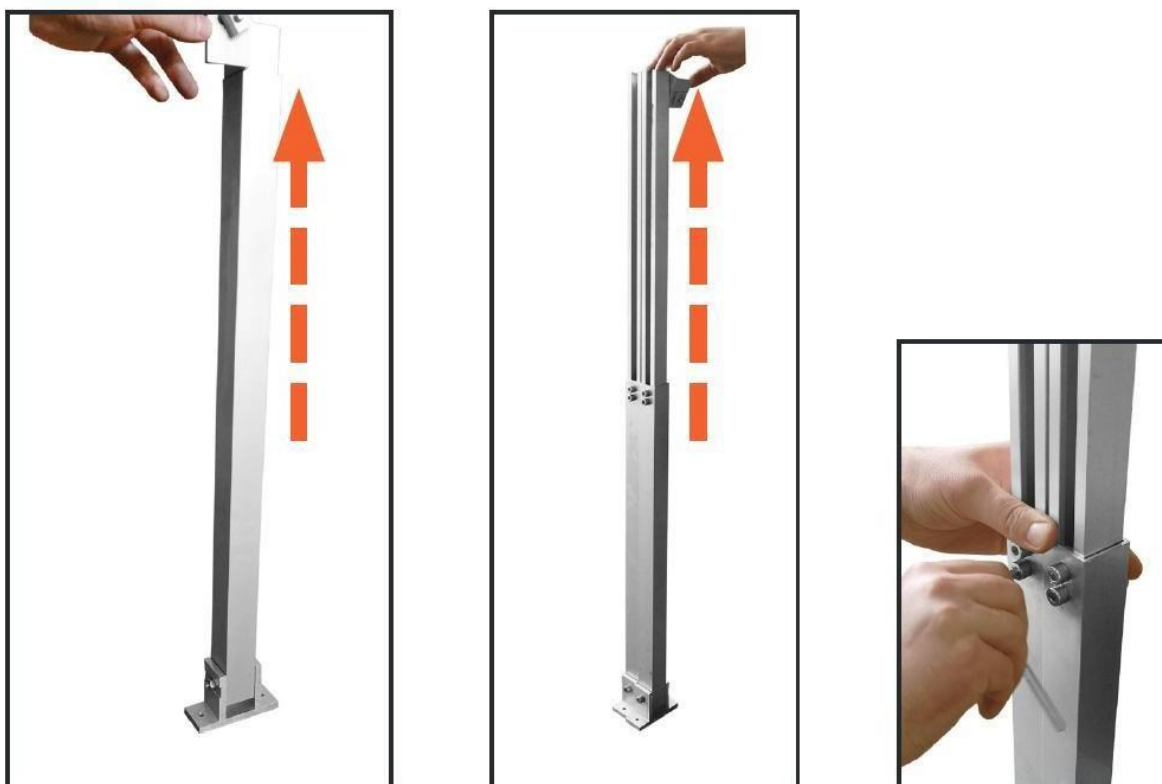


Рисунок 4.7 Фиксация задней стойки на нужной высоте.

Шаг 9. Выполните соединение монтажного профиля и передней стойки как указано на рисунке 4.8



Рисунок 4.8 Соединение монтажного профиля и передней стойки.

Шаг 10. Зафиксируйте монтажный профиль как указано на рисунке 4.9.

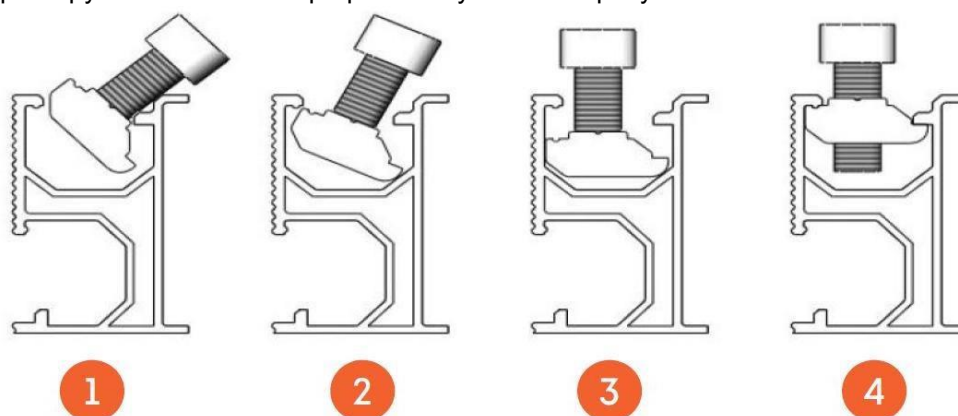


Рисунок 4.9 Фиксация монтажного профиля. 1 – Наклонить крепление влево или вправо; 2 – Вставить крепление в крепежный отсек профиля; 3 – Выровнять расположение крепления; 4 – Затянуть болт крепления.

Шаг 11. Повторите **Шаг 9** и **Шаг 10** для соединения монтажного профиля и задней стойки.

Шаг 12. Установите универсальные зажимы на монтажные профили как указано на рисунке 4.10 и закрепите их резьбовыми соединениями (2-3 оборота будет достаточно).

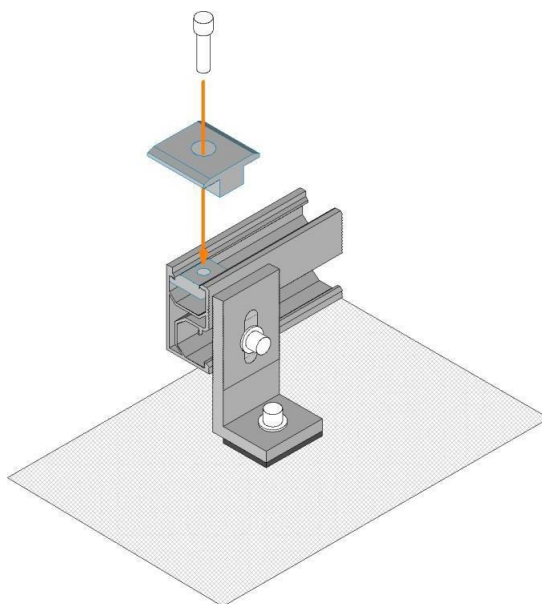


Рисунок 4.10 Установка универсального зажима.

Шаг 13. Установите регулируемый зажим на конце монтажного профиля как указано на рисунке 4.11 и закрепите его резьбовым соединением. От места крепления регулируемого зажима до края монтажного профиля должно оставаться 25-30мм.

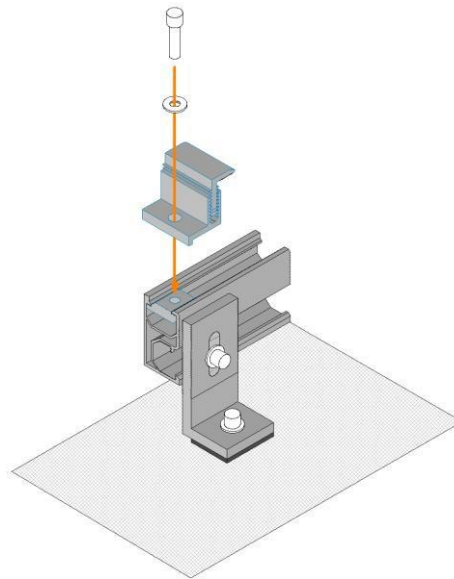


Рисунок 4.11 Установка регулируемого зажима.

Шаг 14. Разместите фотоэлектрический модуль на опорных конструкциях (рисунок 4.12). Закрепите ФЭМ с помощью регулируемого и универсального зажимов на верхнем и нижнем монтажном профиле. Повторите для остальных модулей.

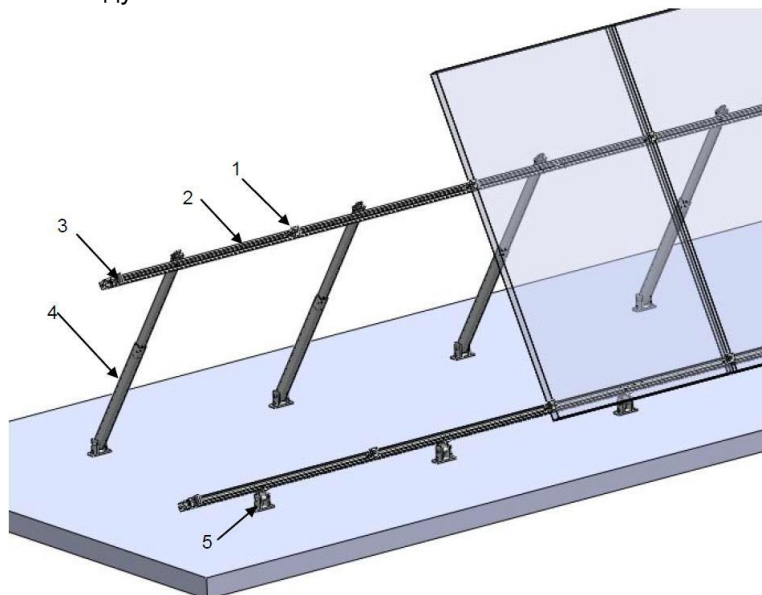


Рисунок 4.12 Установка фотоэлектрических модулей. 1 – универсальный зажим; 2 – монтажный профиль; 3 – регулируемый зажим; 4 – задняя стойка с регулируемым углом; 5 – передняя стойка универсальная.

Монтаж фотоэлектрических модулей окончен

4.3.3 МОНТАЖ МАССИВА ФЭМ «БЕЗ УГЛА»

Установка массива фотоэлектрических модулей производится на ровной устойчивой поверхности.

Кровля или фундамент должны иметь достаточную механическую прочность и несущую способность.

Обратитесь к техническим специалистам для оценки запаса прочности и рекомендуемого способа крепления ФЭМ.

На рисунке 4.13 представлен пример опорной конструкции массива ФЭМ «без угла» в сборе.

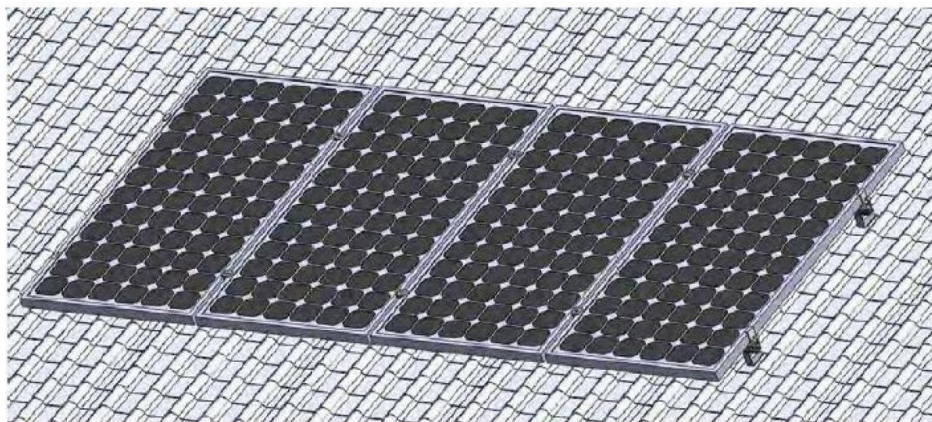


Рисунок 4.13 Опорная конструкция массива ФЭМ «без угла» в сборе.

Порядок монтажа опорных конструкций и ФЭМ

Шаг 1. Выберите место для монтажа опорных конструкций согласно п.4.1 настоящего руководства пользователя.

Шаг 2. Подготовьте комплект креплений, представленный в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество (штук)	Изображение
Монтажный профиль 2.1 м	4	
Зажим для заземления	4	
Регулируемый зажим 30-45 мм	8	
Универсальный зажим 30-40 мм	4	
L-образное крепление универсальное	16	

Шаг 3. Проведите измерения, как показано на рисунке 4.14.

Расстояние L1 – это расстояние между монтажными профилями, и оно должно быть равным 60% от длины солнечного модуля.

Расстояние L2 – это расстояние между L-образными креплениями. Расстояние L2 не должно превышать 600 мм.

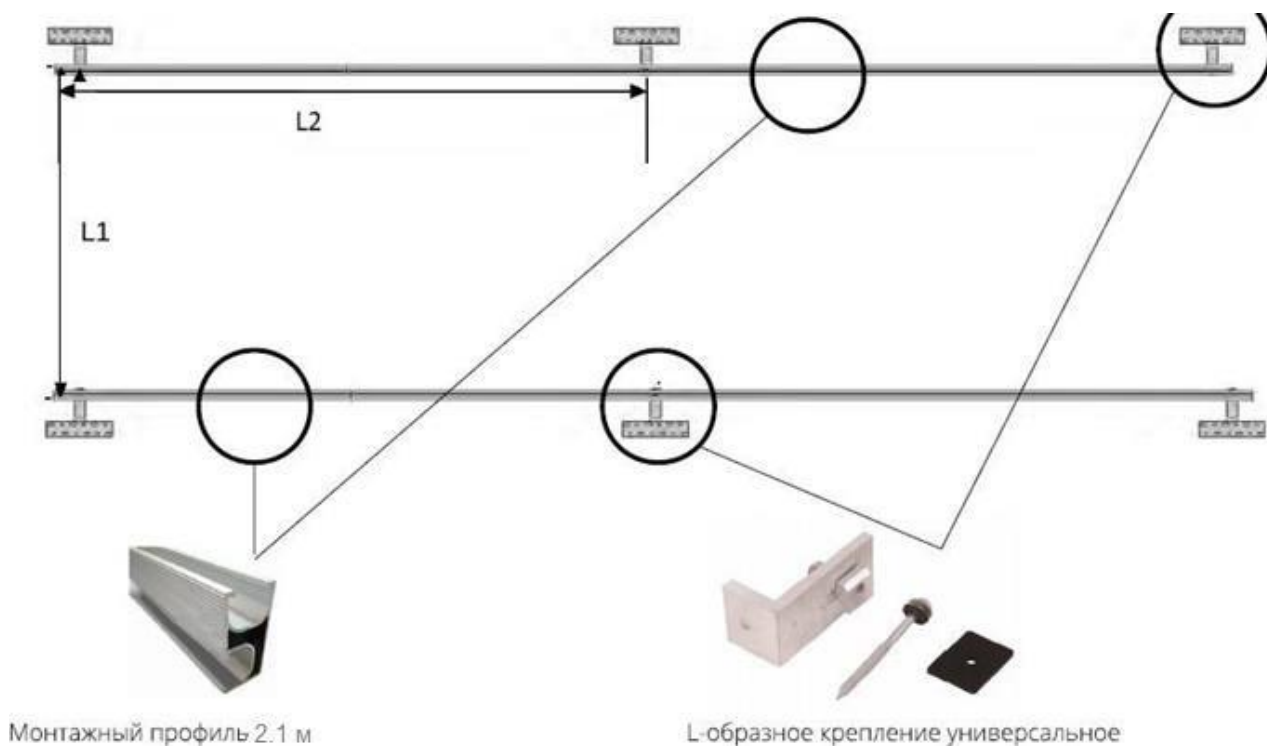


Рисунок 4.14. Измерения для установки «без угла».

Шаг 4. Выполните установку L-образных креплений и уплотнителей, как показано на рисунке 4.15, в соответствии с расчетом, сделанным в шаге 3. Закрепите L-образные крепления резьбовым соединением.

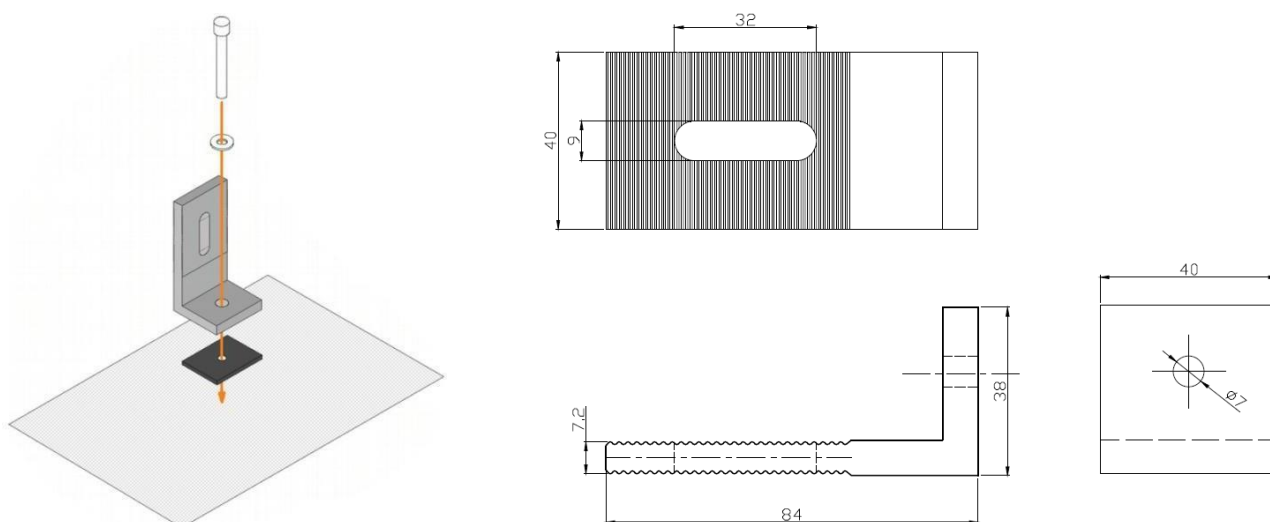


Рисунок 4.15 L-образное крепление универсальное.

Шаг 5. Выполните соединение монтажного профиля и L-образного крепления как указано на рисунке 4.16

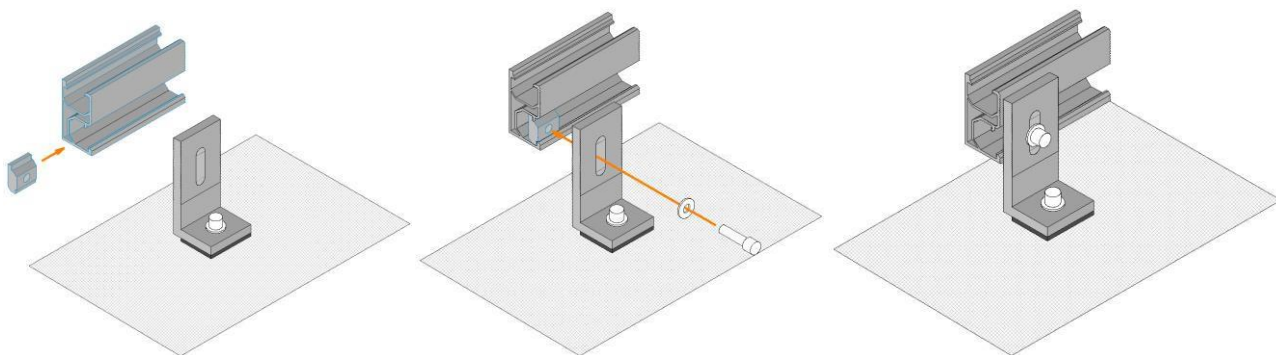


Рисунок 4.16 Соединение монтажного профиля и L-образного крепления.

Шаг 6. Установите универсальные зажимы на монтажные профили как указано на рисунке 4.17 и закрепите его резьбовым соединением (2-3 оборота будет достаточно).

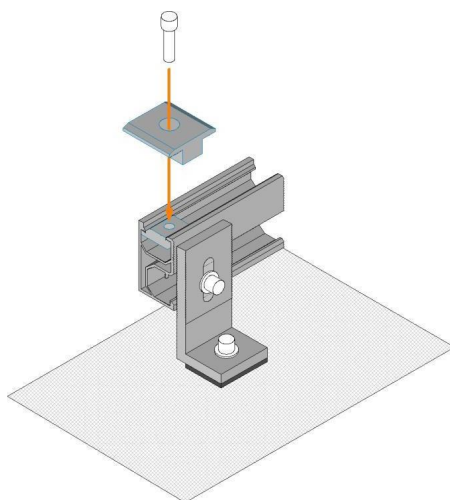


Рисунок 4.17 Установка универсального зажима.

Шаг 7. Установите регулируемый зажим на конце монтажного профиля как указано на рисунке 4.18 и закрепите его резьбовым соединением. От места крепления регулируемого зажима до края монтажного профиля должно оставаться 25-30мм.

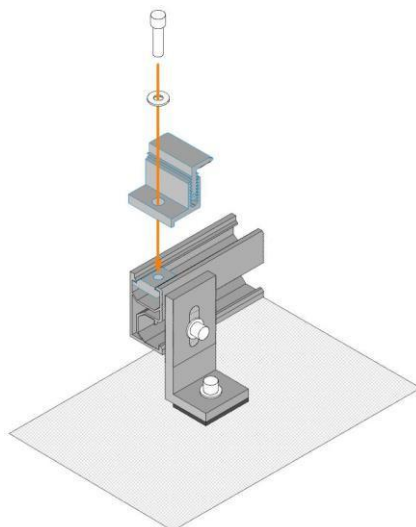


Рисунок 4.18 Установка регулируемого зажима.

Шаг 8. Разместите первый фотоэлектрический модуль ряда, как указано на рисунке 4.19

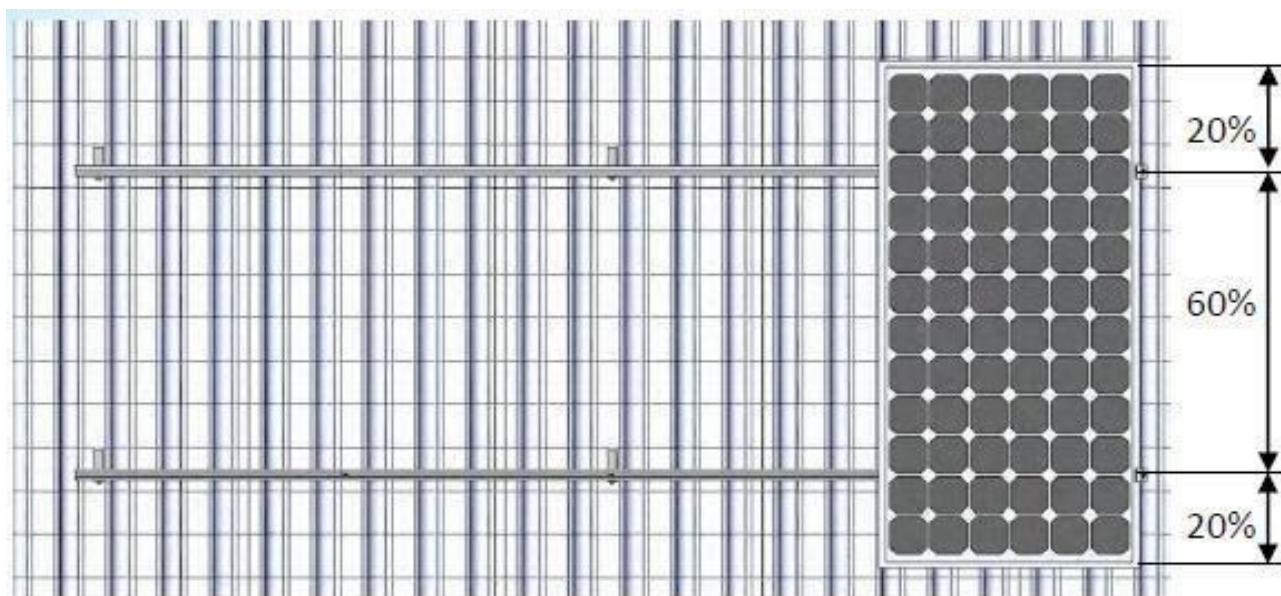


Рисунок 4.19 Установка первого фотоэлектрического модуля.

Шаг 9. Закрепите ФЭМ к монтажному профилю с помощью регулируемого и универсального зажимов (рисунок 4.20). Повторите для остальных фотоэлектрических модулей.

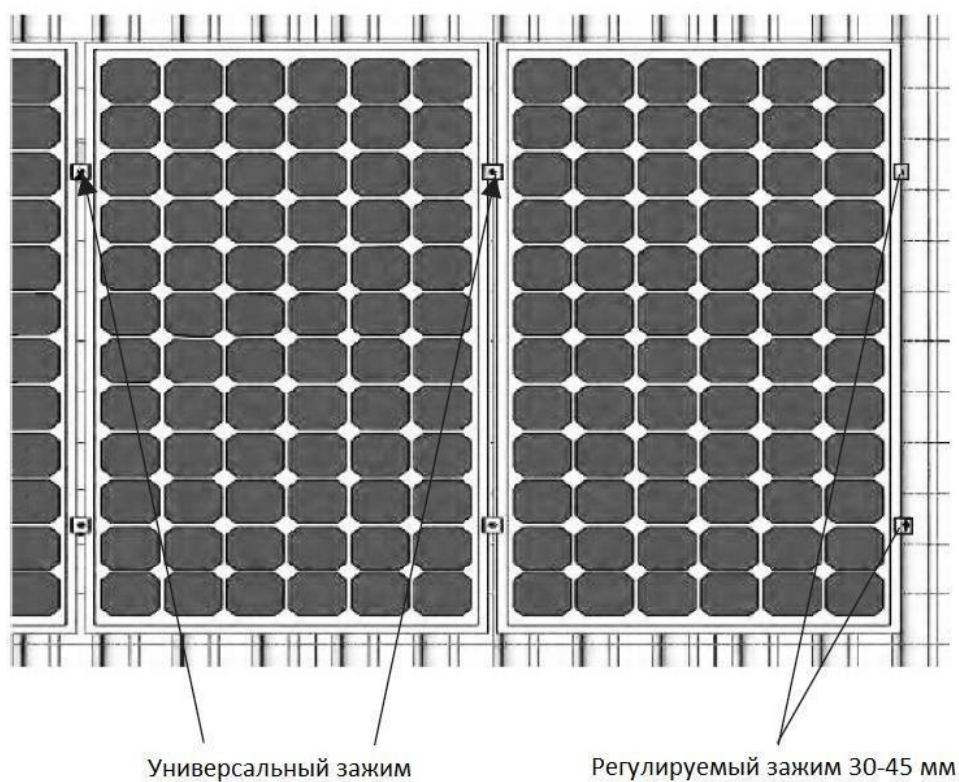


Рисунок 4.20 Установка фотоэлектрических модулей.

Монтаж фотоэлектрических модулей окончен

4.3.4 МОНТАЖ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Заземление и молниезащита солнечных модулей должна быть выполнена в соответствии с действующими техническими регламентами, стандартами, сводом правил, других документами, содержащими установленные требования к заземлению и молниезащите электроустановок, таких как:

- ПУЭ актуального издания – Правила устройства электроустановок;
- А10-93-Защитное заземление и зануление электрооборудования напряжением до 1000В;
- СО 153-34.21.122-2003 - Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;
- ГОСТ Р 50571.5.54-2011 – Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов.

Контур наружного заземления выполняется с применением горизонтальных и вертикальных заземлителей и рассчитывается с учетом удельного сопротивления грунта и требований к организации заземления на электроустановках до 1000 В.

Шаг 1. Установите зажимы заземления на каждый ряд монтажных профилей (рисунок 4.21).

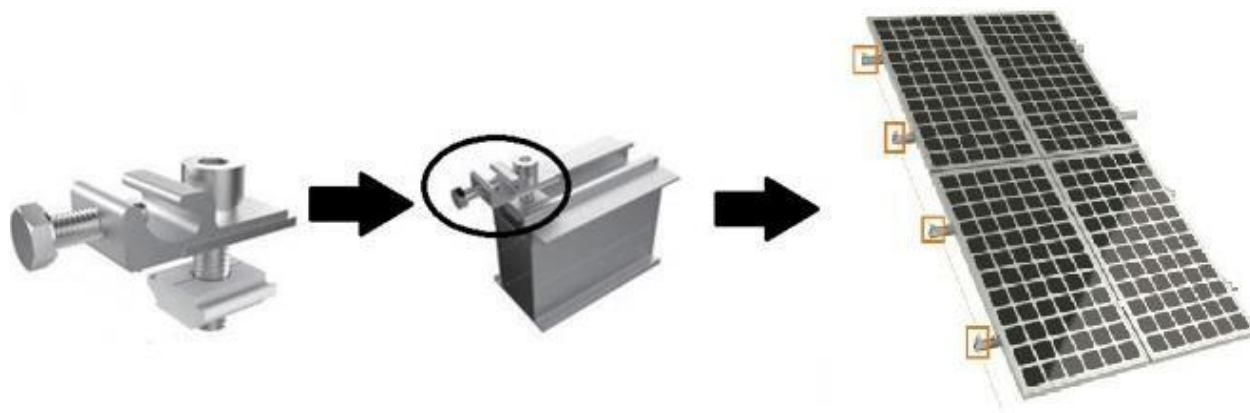


Рисунок 4.21 Установка зажима заземления.

Шаг 2. Выполните установку заземляющего кабеля как указано на рисунке 4.22. Для этого ослабьте болт фиксации заземляющего кабеля, установите предварительно зачищенный заземляющий кабель и зафиксируйте кабель к зажиму болтом.

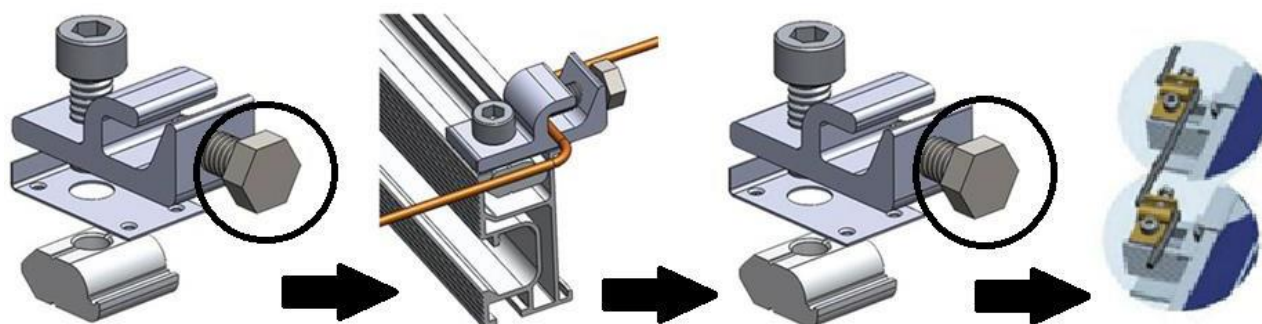


Рисунок 4.22 Установка кабеля заземления.

Шаг 3. Подключите заземляющий кабель к общей системе заземления.

Шаг 4. Протяните дополнительно все резьбовые соединения.

Шаг 5. Если длина монтажного профиля больше необходимой, выступающую часть можно отрезать.

4.4 МОНТАЖ ИНВЕРТОРА

Настройка инвертора выполняется согласно руководству пользователя из комплекта на инвертор. Руководство пользователя на инвертор имеет приоритет над настоящим руководством.

Осмотрите устройство перед установкой. Проверьте, что содержимое коробки не повреждено.

Перед тем как подключать к устройству кабели, открутите два винта и снимите нижнюю крышку, как показано на рисунке 4.23

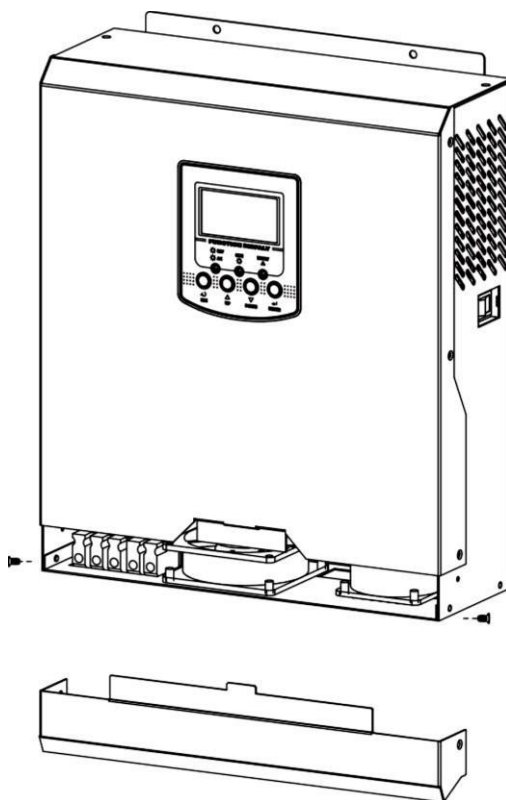


Рисунок 4.23 Снятие крышки инвертора.

При выборе места для установки устройства необходимо учитывать следующее:

- Инвертор запрещено устанавливать на легковоспламеняющихся строительных материалах;
- Устройство необходимо устанавливать на прочной поверхности;
- Инвертор следует устанавливать на уровне глаз, чтобы можно было легко считывать показания жидкокристаллического дисплея;
- Для оптимальной работы инвертора температура окружающего воздуха должна быть в диапазоне от минус 10 °C до плюс 50 °C;
- Рекомендуется устанавливать устройство на стене в вертикальном положении;
- Убедитесь, что другие объекты и поверхности удалены от устройства на расстояния, показанные на рисунке ниже; это необходимо для отвода тепла и для прокладки проводов.

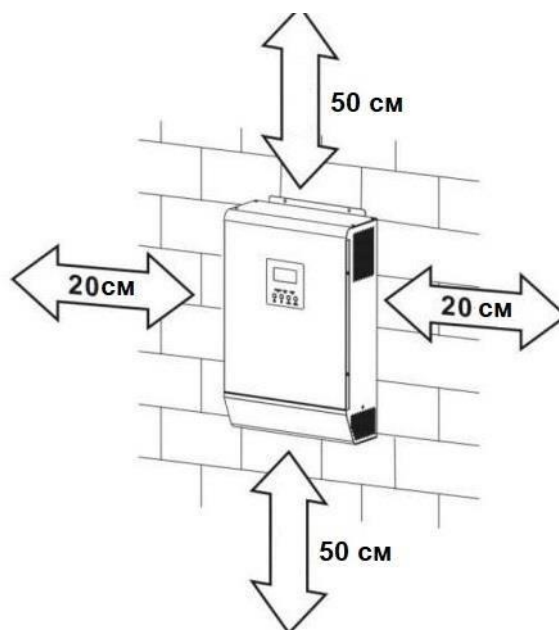


Рисунок 4.24 Рекомендации по расположению инвертора.

Инвертор крепится на два винта М4 или М5 (см. рисунок 4.25).

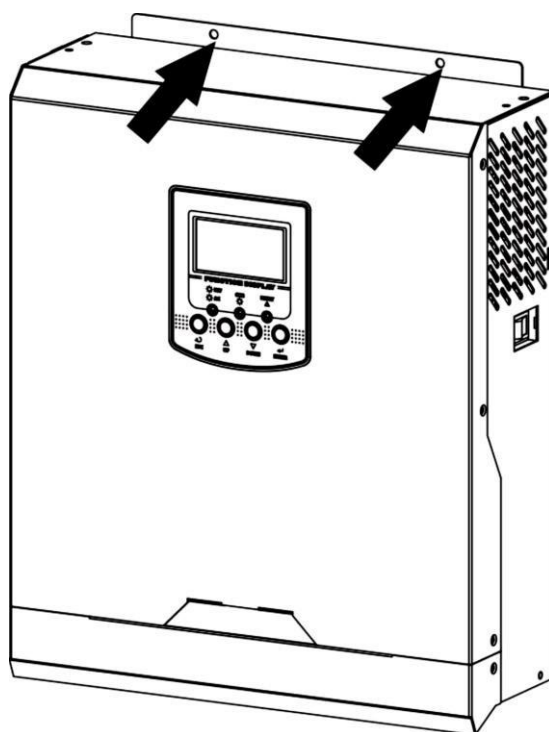


Рисунок 4.25 Монтаж инвертора на стене.

4.5 МОНТАЖ PVBOX

При выборе места для установки устройства необходимо учитывать следующее:

- PVBox запрещено устанавливать на легковоспламеняющихся строительных материалах;
- Устройство необходимо устанавливать на прочной поверхности;
- Для оптимальной работы инвертора температура окружающего воздуха должна быть в диапазоне от минус 10 °C до плюс 50 °C;
- Рекомендуется устанавливать устройство на стене в вертикальном положении.

Шаг 1. Перед тем как закрепить устройство на стене, необходимо разобрать корпус. Для этого откройте защитную дверцу и открутите 4 винта, указанные на рисунке 4.26.



Рисунок 4.26 – Разбор корпуса PVBox.

Шаг 2. Закрепите блок на стене, завернув два винта (см. рисунок Рисунок 4.27 Места для креплений PVBox.4.27). Рекомендуется использовать винты M4 или M5.



Рисунок 4.27 Места для креплений PVBox.

Шаг 3. Произведите обратную сборку корпуса и переведите выключатель в положение «OFF» (Рисунок 4.28).

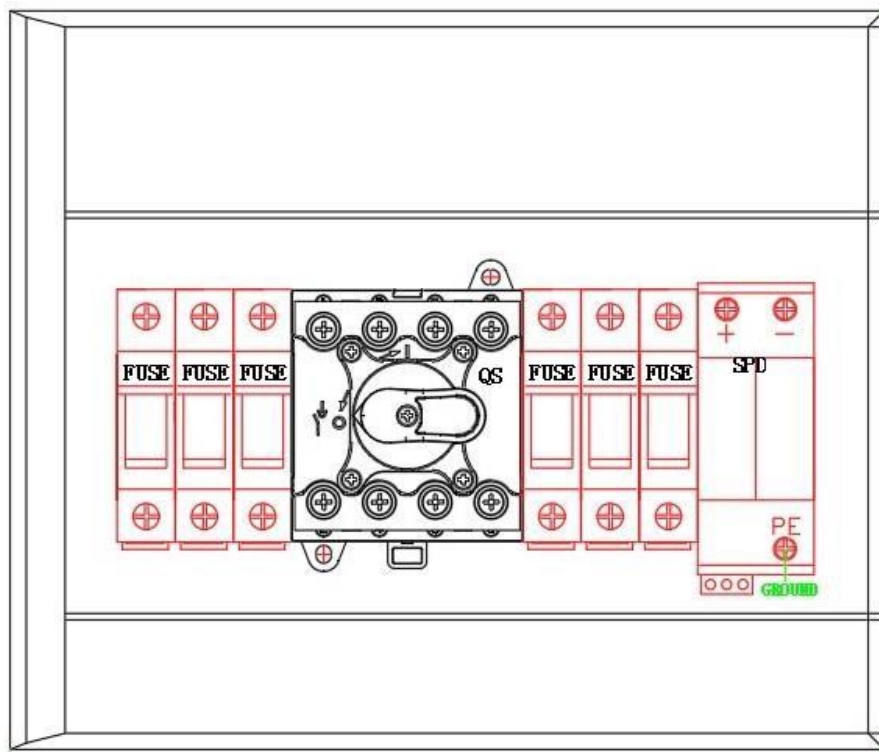


Рисунок 4.28 Выключатель PVBox в положении «OFF».

5 Подключение оборудования

Подключение оборудования солнечной электростанции производится в том же порядке, в каком описывается подключение в данном разделе.

5.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ К ИНВЕРТОРУ

На рисунке 5.1 представлена схема инвертора SmartWatt® eco 3K 24V 60A MPPT.

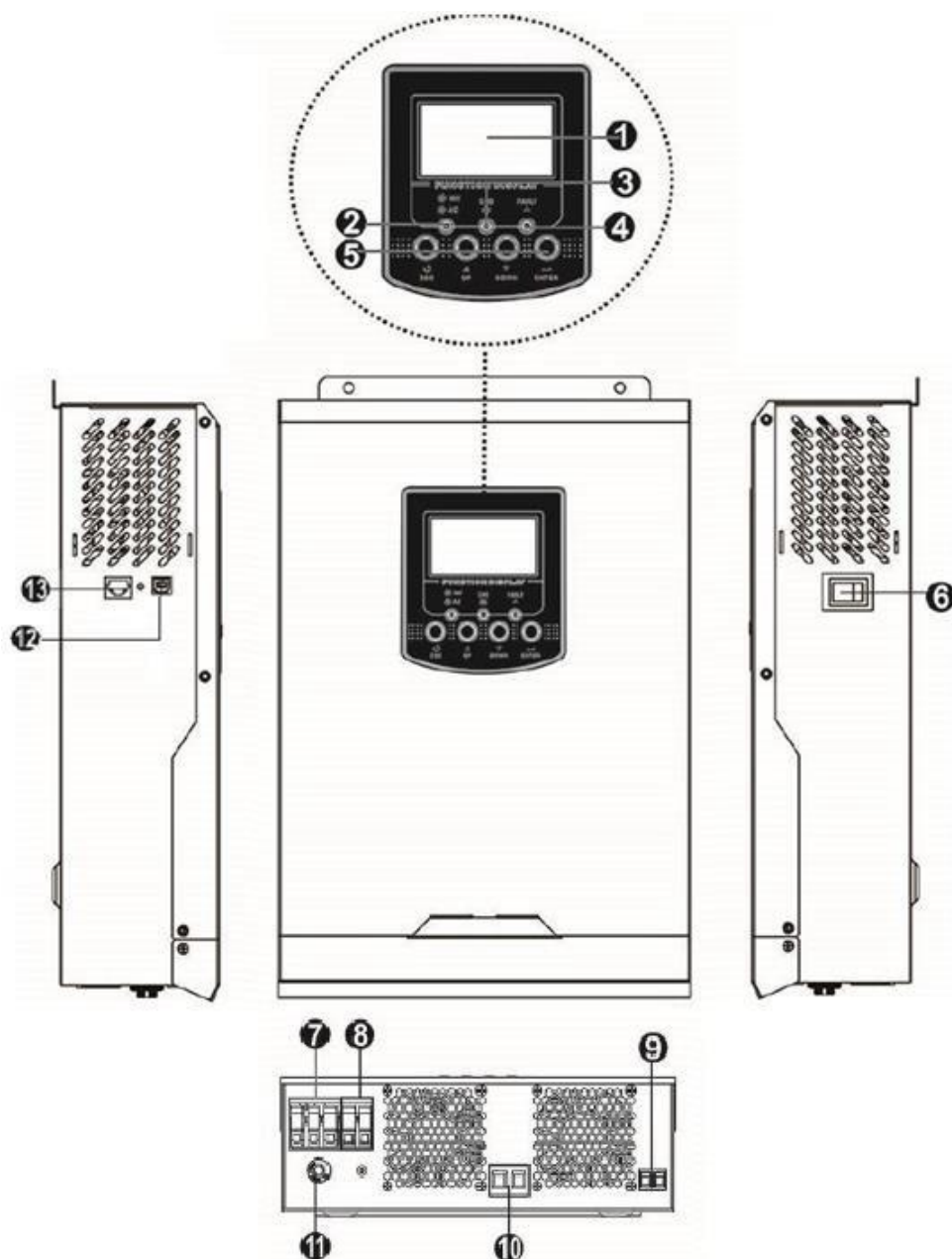


Рисунок 5.1 Схема устройства инвертора.

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. ЖК дисплей | 8. Выход переменного тока (нагрузка) |
| 2. Индикатор состояния | 9. Вход подключения солнечных модулей |
| 3. Индикатор заряда | 10. Вход подключения аккумуляторной батареи |
| 4. Индикатор неисправности | 11. Предохранитель |
| 5. Функциональные кнопки | 12. Коммуникационный порт USB |
| 6. Выключатель питания | 13. Коммуникационный порт RS-232 |
| 7. Вход переменного тока (сеть) | |



Аккумуляторы подключаются в первую очередь, иначе возможно повреждение оборудования.



Используйте перемычки, поставляемые в комплекте с оборудованием.



Соблюдайте осторожность при монтаже, последовательно включенные аккумуляторные батареи имеют высокое напряжение.



Для обеспечения безопасной работы и соблюдения нормативных требований рекомендуется установить отдельный предохранитель от перегрузки по постоянному току или устройство отключения между аккумулятором и инвертором. В некоторых случаях устройство отключения может не требоваться, однако предохранитель от перегрузки по току должен быть установлен. Рекомендуемый номинал 125А/70В постоянного тока.

Для присоединения аккумуляторной батареи выполните следующие действия:

Шаг 1. Модель инвертора 3кВт рассчитана на работу с системой 24В постоянного тока. Подключите аккумулятор к инвертору, как показано на рисунке 5.2. Для подключения аккумулятора к инвертору используйте перемычки, входящие в комплект СЭС.

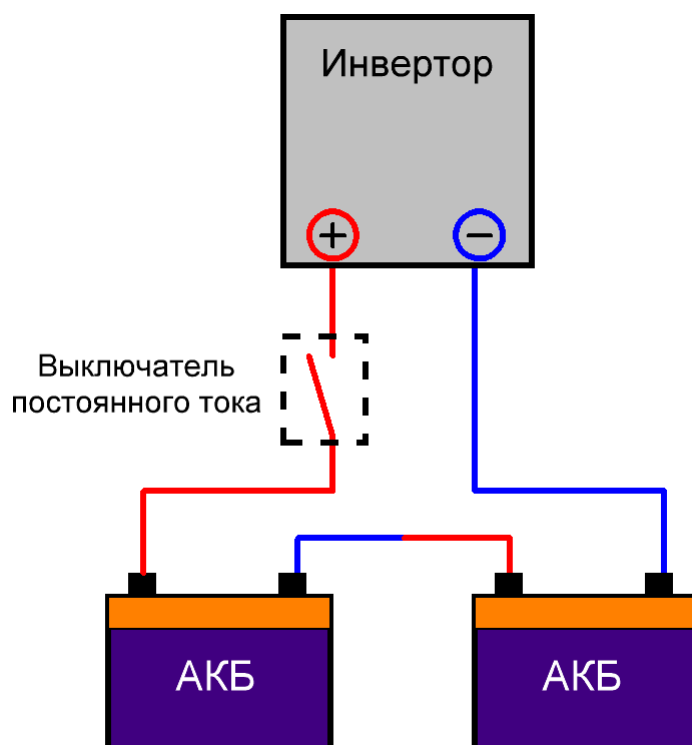


Рисунок 5.2 Подключение АКБ.

Шаг 2. Закрепите вспомогательную пластину из комплекта на корпусе инвертора как показано на рисунке 5.3

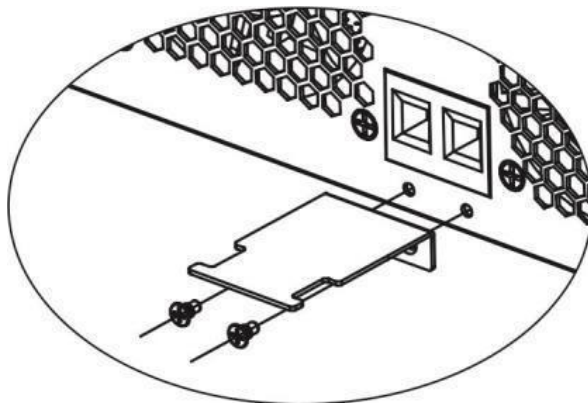


Рисунок 5.3 Установка вспомогательной пластины.

Шаг 3. Вставьте провода аккумуляторной батареи в разъем для батареи инвертора (рисунок 5.4). Затяните гайки с моментом 2-3 Нм. Убедитесь, что полярность подключения аккумуляторной батареи и инвертора/зарядного устройства правильная.

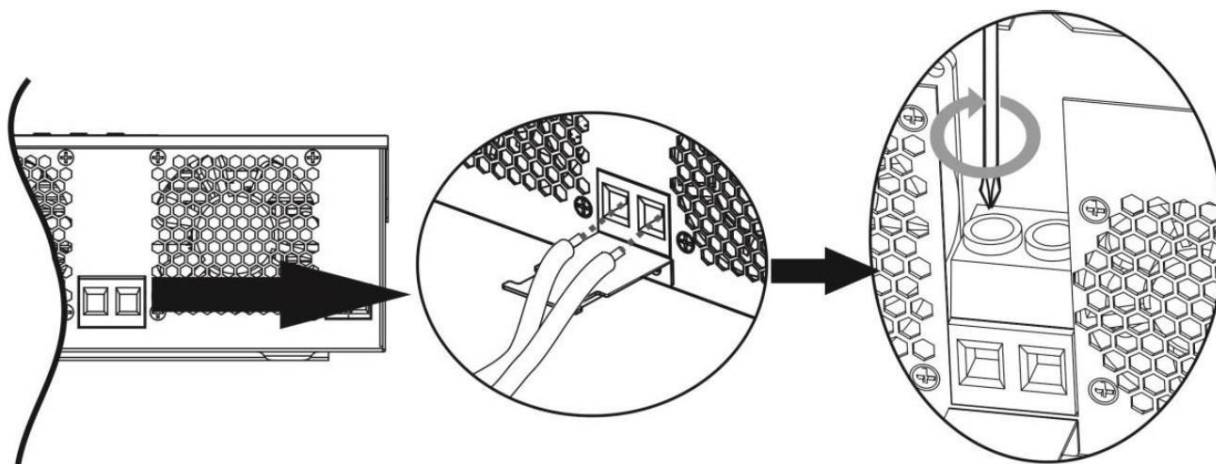


Рисунок 5.4 Подключение проводов АКБ к инвертору.

Шаг 4. Закрепите провода на вспомогательной пластине с помощью кабельной стяжки (Рисунок 5.5).

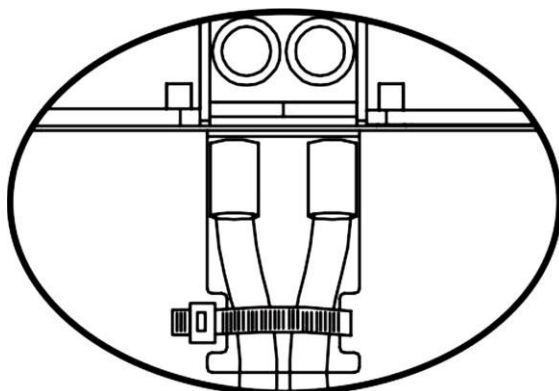


Рисунок 5.5 Фиксация проводов АКБ.



Не помещайте никаких предметов между плоской частью клемм инвертора и кольцевой клеммой. В противном случае возможен перегрев.



Не наносите на клеммы средство для защиты от окисления, прежде чем клеммы не будут туго затянуты.



Прежде чем выполнить окончательное присоединение по постоянному току или замкнуть автоматический выключатель/размыкатель постоянного тока убедитесь в том, что положительная (+) клемма присоединена к положительной (+) клемме, а отрицательная (-) клемма – к отрицательной(-)

5.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВХОДА/ВЫХОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



Имеется две клеммные колодки с маркировкой «IN» [Вход] и «OUT» [Выход]. НЕ перепутайте входной и выходной разъемы.



Рекомендуется установить отдельный выключатель между инвертором и входом переменного тока. Это обеспечит безопасное отключение инвертора во время технического обслуживания и полную защиту от перегрузки по току входа переменного тока. Рекомендуемый номинал 32А.



Для обеспечения безопасной и эффективной работы системы большое значение имеет выбор соответствующего кабеля для присоединения входа переменного тока. Тип кабеля выбирается в зависимости от максимального тока потребления и типа монтажа (см. Правила устройства электроустановок актуальной редакции).

Ниже приведены рекомендации производителя инвертора по выбору сечения кабеля для подключения к источнику переменного тока.

Модель	Сечение провода
3 кВт	12 AWG (соответствует 4 мм ²)

Для присоединения входа и выхода переменного тока выполните следующие действия:

Шаг 1. Перед подключением входа и выхода переменного тока, убедитесь, что цепь разомкнута с помощью защитного устройства переменного тока или автоматического выключателя.

Шаг 2. Удалите 10 мм изолирующей оболочки на конце шести проводников. Укоротите фазовый L и нейтральный N провод на 3мм.

Шаг 3. Вставьте провода входа переменного тока, соблюдая полярность, указанную на клеммной колодке, и затяните винты клемм (Рисунок 5.6). Сначала присоедините провод защитного заземления «РЕ»

→ Земля (желтый-зеленый)

L → Фаза (коричневый или черный)

N → Нейтраль (синий)

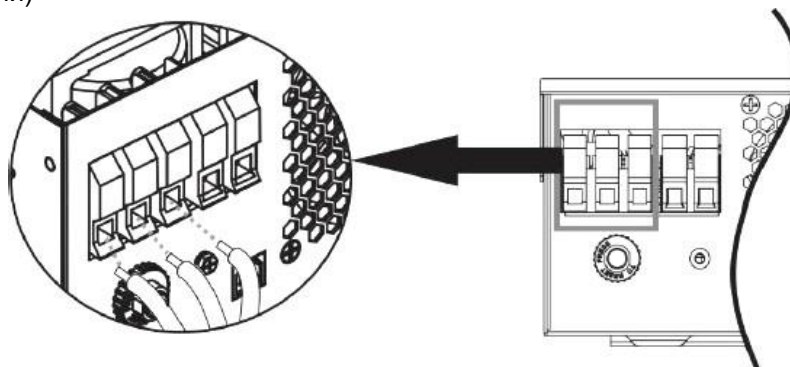


Рисунок 5.6 Подключение проводов входа переменного тока к инвертору.



Рекомендуется установить отдельный выключатель переменного тока между инвертором и выходом переменного тока. Это обеспечит безопасное отключение инвертора во время технического обслуживания и полную защиту от перегрузки по току выхода переменного тока. Рекомендуемый номинал 16А.

Шаг 4. Установите кольцевой терминал из комплекта инвертора на провод заземления (Рисунок 5.7). Затем подключите провод защитного заземления PE  к инвертору.

 → Земля (желтый-зеленый)

L → Фаза (коричневый или черный)

N → Нейтраль (синий)

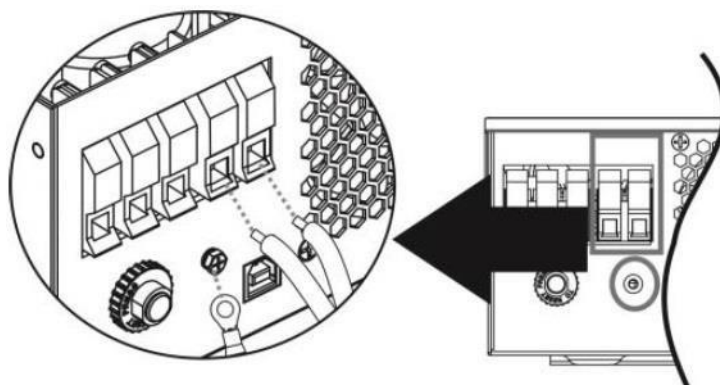


Рисунок 5.7 Подключение проводов выхода переменного тока к инвертору.

Шаг 5. Вставьте провода выхода переменного тока, соблюдая полярность, указанную на клеммной колодке, и затяните винты клемм (Рисунок 5.7).

Шаг 6. Убедитесь в том, что провода надежно присоединены.



Убедитесь в правильной полярности подключения проводов переменного тока.

5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ PVBOX К ИНВЕРТОРУ



Убедитесь, что выключатель PVBox находится в положении «OFF».

Шаг 1. Для подключения кабелей требуется разобрать корпус PVBox. Для этого откройте защитную дверцу PVBox и открутите 4 винта, указанных на рисунке 5.8.



Рисунок 5.8 Разбор корпуса PVBox.

Шаг 2. Протяните кабель общей системы заземления через разъем GND на PVBox и подключите кабель к УЗИП PVBox (Рисунок 5.9).



Рисунок 5.9 Разъемы PVBox.

Шаг 3. Подготовьте кабель PV-1F 2x6 mm² 2,5 м. Зачистите положительный и отрицательный провода и протяните их через разъемы «+OUT» и «-OUT» на PVBox соответственно (Рисунок 5.9).

Шаг 4. Закрепите положительный и отрицательный провода кабеля на соответствующих клеммах выключателя (Рисунок 5.10).



Рисунок 5.10 Внутреннее устройство PVBox.

Шаг 5. Закрепите вспомогательную пластину из комплекта на инверторе, как показано на рисунке 5.11.

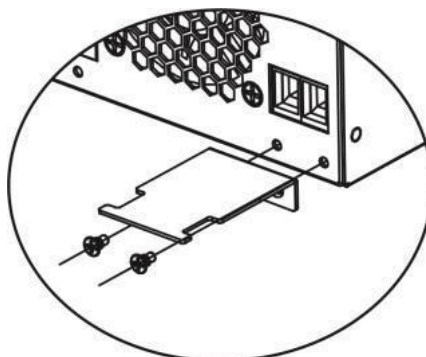


Рисунок 5.11 Установка вспомогательной пластины.

Шаг 6. Зачистите положительный и отрицательный провода на противоположном конце кабеля и выполните подключение кабеля к соответствующим клеммам инвертора (Рисунок 5.12).

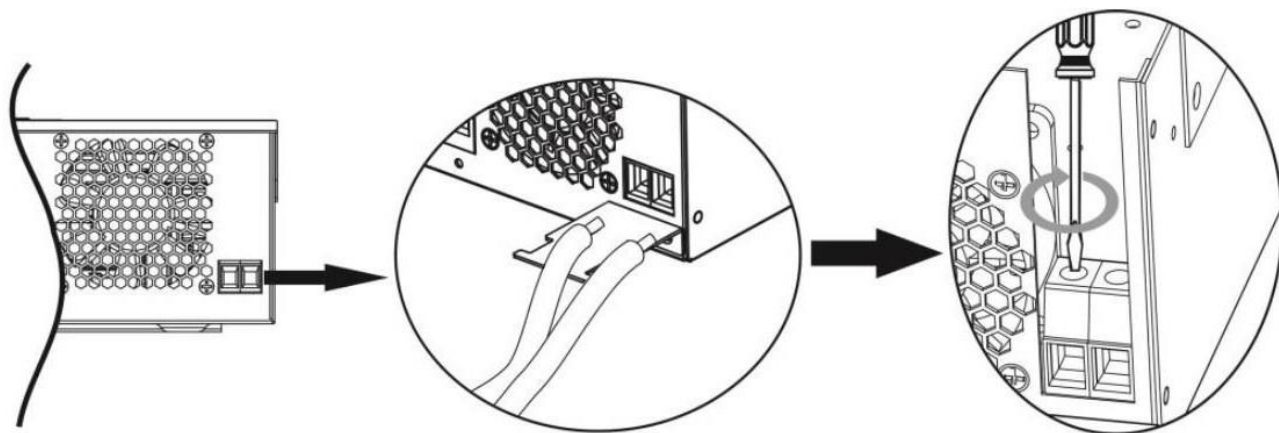


Рисунок 5.12 Подключение PVBox к инвертору.

5.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ



Для коммутации фотоэлектрических модулей не требуется вскрывать клеммную коробку. Запрещается вскрывать клеммную коробку на модуле (за исключением планового ремонта ФЭМ).



ФЭМ оснащены соединителями – коннекторами (MC4). На соединителях есть метки с полярностью. Для коммутации используйте только кабель для фотоэлектрических систем.



Перед подключением фотоэлектрических модулей к СЭС, пожалуйста, произведите монтаж предохранителя постоянного тока между инвертором и фотоэлектрическими модулями согласно п.5.3 Подключение PVBox.



Избегайте соединения кабелей разной полярности одного модуля, т.к. это может привести к короткому замыканию и выходу из строя ФЭМ.



Избегайте чрезмерного натяжения соединительных кабелей, кабели не должны подвергаться механическим нагрузкам.



Перед подключением ФЭМ к инвертору, убедитесь, что все соединения выполнены правильно. Неправильная установка и подключение оборудования может привести к поломке оборудования и считается не гарантийным случаем.



Напряжение разомкнутой цепи (U_{xx}) фотоэлектрических модулей не должно превышать максимально допустимого напряжения при разомкнутой цепи фотоэлектрической матрицы инвертора.



Напряжение разомкнутой цепи (U_{xx}) фотоэлектрических модулей не должно быть ниже пускового напряжения.

Кабель требуемого сечения входит в комплект СЭС. Если требуется дополнительный кабель, используйте только идентичный кабель.

Выполните соединение фотоэлектрических разъемов к фотоэлектрическому модулю в следующем порядке:

Шаг 1. Подготовьте следующие фотоэлектрические разъемы и инструменты.

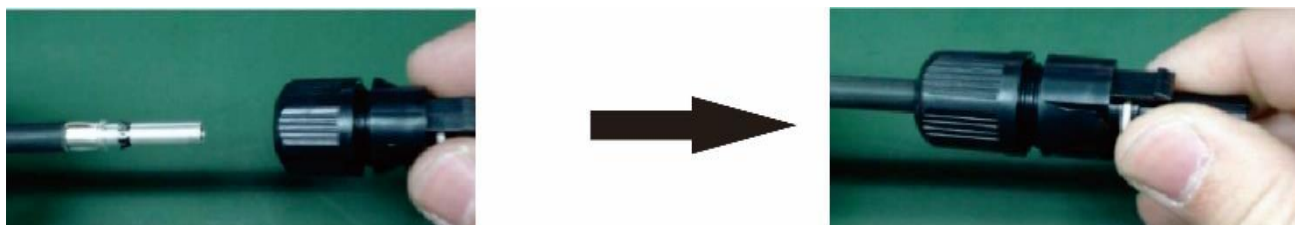
Корпус гнездового разъема	
Гнездовая клемма	
Корпус штыревого разъема	
Штыревая клемма	
Обжимной инструмент	
Ключ	

Шаг 2. Удалите изоляцию с обоих концов кабеля на длине 8 мм. Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить кабель.

Шаг 3. Вставьте часть кабеля без изоляции в гнездовую клемму и обожмите гнездовую клемму:



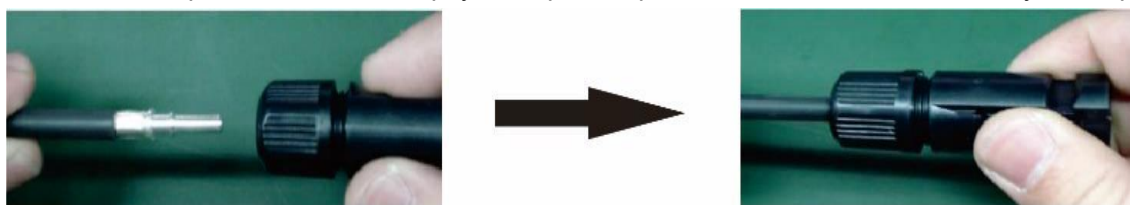
Шаг 4. Вставьте собранный кабель в корпус гнездового разъема:



Шаг 5. Вставьте часть кабеля без изоляции в штыревую клемму и обожмите штыревую клемму:



Шаг 6. Вставьте собранный кабель в корпус штыревого разъема, как показано на следующем рисунке.



Шаг 7. С помощью ключа надежно наверните прижимной колпачок на гнездовой и штыревой разъемы:



Прежде чем приступить к подключению фотоэлектрических модулей к PVBox, убедитесь, что выключатель PVBox находится в положении «OFF».

Схема подключения фотоэлектрических модулей к PVBox представлена на рисунке 5.13.

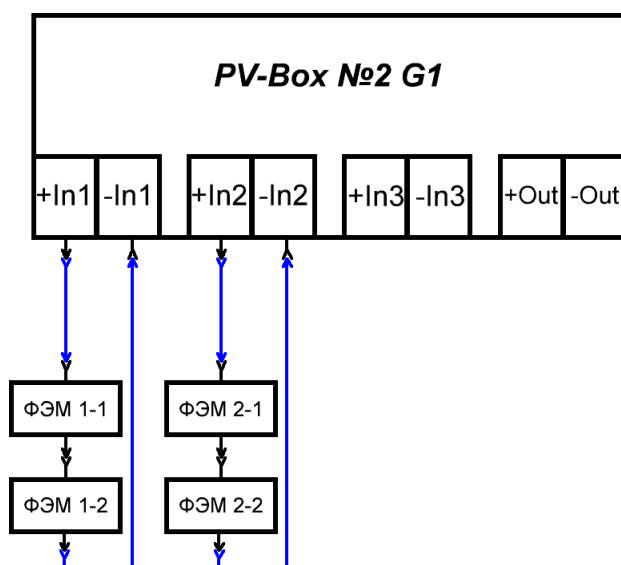


Рисунок 5.13 Структурная схема подключения фотоэлектрического модуля к PVBox.

Шаг 8. Соедините фотоэлектрические модули в 2 группы по 2 модуля последовательно (Рисунок 5.13). Подключите первую группу модулей к разъемам «+In1» и «-In1» PVBox. Подключите вторую группу к разъемам «+In2» и «-In2» PVBox. Разъемы «+In3» и «-In3» в данном комплекте не используются (Рисунок 5.14).

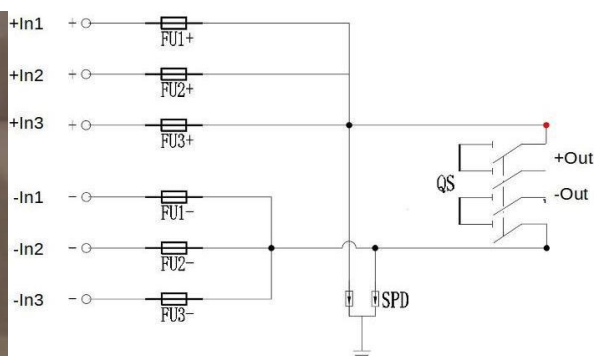


Рисунок 5.14 Разъемы PVBox.

5.5 ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА

После завершения подключения установите на место нижнюю крышку инвертора и заверните два винта, как показано на рисунке 5.15.

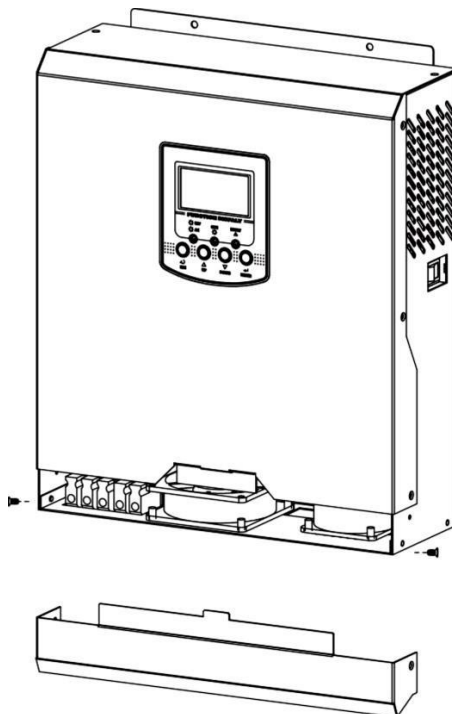


Рисунок 5.15 Сборка инвертора.

6 Запуск и настройка оборудования

Если в цепь аккумуляторных батарей был установлен выключатель постоянного тока, то установите его в положение «ВКЛ».

Если в цепь переменного тока были установлены выключатели переменного тока, то установите их в положение «ВКЛ».

Поверните выключатель PVBox в положение «ON» (Рисунок 6.1).

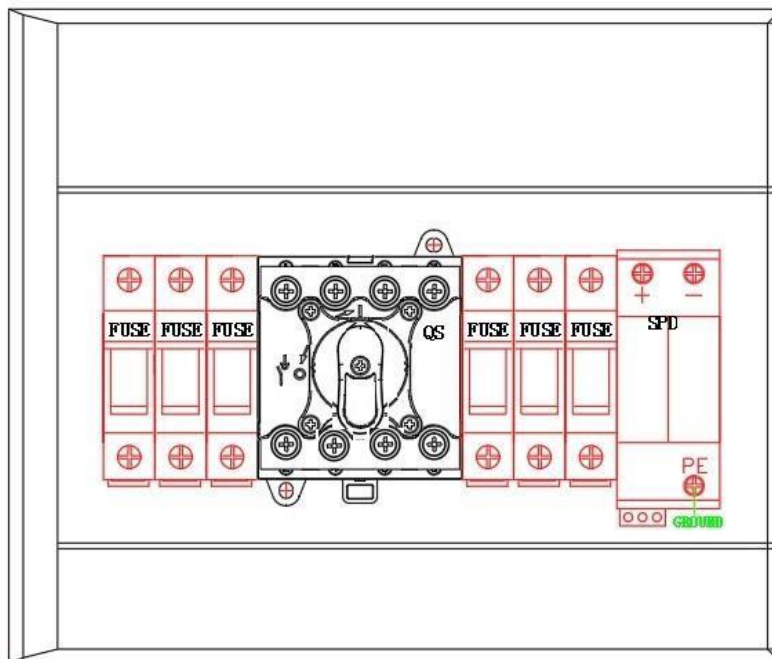


Рисунок 6.1 Выключатель PVBox в положении «ON».

Чтобы включить инвертор, нажмите кнопку питания, расположенную на боковой стороне инвертора (Рисунок 6.2).

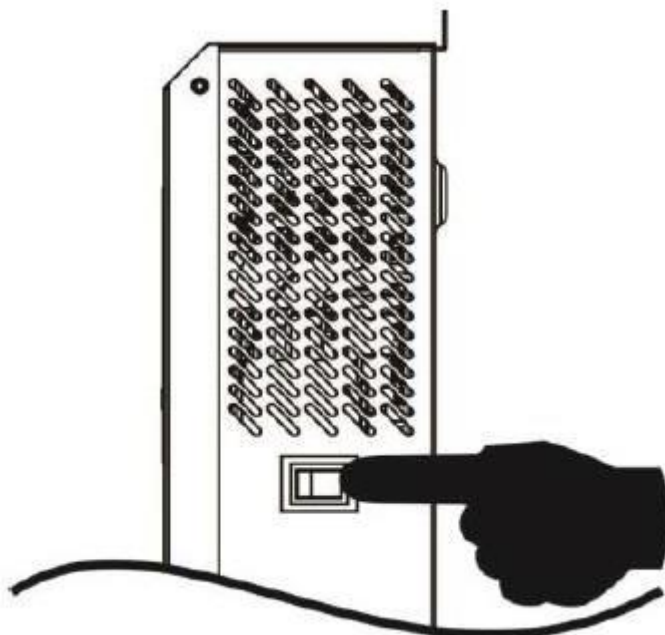


Рисунок 6.2 Включение блока инвертора.

Панель управления и индикации расположена на передней панели инвертора. На ней располагаются три светодиодных индикатора, четыре функциональные кнопки и ЖК экран, отображающий рабочее состояние и информацию о питании на входе/выходе устройства (Рисунок 6.3).



Рисунок 6.3 Панель управления инвертора.



После включения инвертора и всех автоматов начнется генерация электричества от солнца. Проверьте корректность работы системы на небольших нагрузках и в разных режимах, отключите сеть и проверьте также работу с нагрузками.

При первом запуске оборудования, солнечная электростанция начинает работу в режиме, установленном по умолчанию. Для настройки СЭС под индивидуальные требования обращайтесь к руководству пользователя инвертора.

При запуске оборудования активируется светодиодная индикация. Расшифровка представлена в таблице ниже:

Таблица 5

Индикатор			Сообщения
	Зеленый	Постоянно горит	На выход подается электроэнергия от сети в линейном режиме
		Мигает	На выход подается электроэнергия от аккумулятора или солнечных модулей в режиме питания от аккумулятора
	Зеленый	Постоянно горит	Аккумулятор полностью заряжен
		Мигает	Аккумулятор заряжается
FAULT	Красный	Постоянно горит	Произошла ошибка
		Мигает	Отображается предупреждение

7 Техническое обслуживание

7.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

ФЭМ разработаны для длительной независимой работы без участия обслуживающего персонала и не требуют постоянного обслуживания.

Необходим периодический визуальный осмотр в рамках планового обслуживания СЭС на предмет появления повреждений на поверхности модулей и внешних кабельных сетях.

Не следует использовать сломанный или поврежденный модуль.

На протяжении всего жизненного цикла ФЭМ частицы пыли скапливаются на поверхности модуля, что со временем может привести к снижению выработки электроэнергии. Как правило, частицы пыли смываются дождем, но существуют территории, где требуется дополнительная очистка.

Рекомендуется не реже одного раза в 12 месяцев проводить осмотр поверхности ФЭМ на предмет загрязнения.

При необходимости очистки ФЭМ:

- Надеть защитные перчатки и необходимые средства индивидуальной защиты;
- Использовать мягкую ткань, смоченную водой;
- Не использовать чистящие/моющие/абразивные средства и острые предмет;
- Очистку модуля производить в периоды, когда температура модуля близка к температуре окружающего воздуха (вечерние или утренние часы) для снижения термических напряжений.
- Очистка модулей с использованием воды под давлением строго запрещена.



Соблюдайте технику безопасности

7.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Во избежание поверхностных утечек тока батарея должна быть сухой и чистой. Очистка батареи должна осуществляться с соблюдением техники безопасности в соответствии с ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011, а также региональными и ведомственными стандартами.

Пластмассовые части аккумуляторов, прежде всего корпус, необходимо очищать от пыли и загрязнений без добавления чистящих средств.

Не допускать попадания воды на корпус во избежание короткого замыкания.

Как минимум 1 раз в 3 месяца (при эксплуатации в поддерживающем режиме) необходимо измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжение на батарее;
- напряжение отдельных элементов/блоков;
- температуру поверхности отдельных элементов/блоков;
- температуру в аккумуляторном помещении.

Ежегодно следует измерять и записывать в аккумуляторный журнал:

- напряжения всех АКБ;
- температуру поверхности всех АКБ;
- температуру помещения.

Ежегодно следует проводить визуальный контроль:

- прочности узлов соединения (резьбовые соединения проверять на неподвижность посадки);
- установки и размещения батареи;
- системы вентиляции.

При циклической эксплуатации в группе из нескольких последовательно подключенных АКБ со временем может произойти разбалансировка. Чтобы не допустить этого, рекомендуется один раз в три месяца проводить проверку напряжения холостого хода каждой АКБ после полного заряда, отключив батареи от зарядного устройства. Также можно использовать специальные устройства балансировки (для подробной информации обращайтесь к поставщику оборудования).

Ввиду возможных отклонений напряжений элементов аккумулятора от медианного значения рабочего напряжения в группе, следует предпринимать соответствующие меры, например, проводить уравнительный заряд. Данный режим заряда аккумуляторов проводится после глубокого разряда или после хронического недозаряда батареи. Режим предусматривает заряд аккумулятора с постоянным напряжением не более 2,4 В/элемент не дольше 48 часов. Уравнительный заряд завершён, если ток потребления батареи остается неизменным в течение 2 часов. Более подробная информация по проведению процедуры уравнительного заряда АКБ приведена в руководстве на аккумуляторную батарею и в руководстве пользователя на инвертор.

Дополнительная информация по техническому обслуживанию указана в паспорте на аккумуляторную батарею.

7.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНВЕРТОРА

Регулярное техническое обслуживание обеспечивает долгий срок службы и оптимальную эффективность всей солнечной электростанции.



При выключенном оборудовании, на его клеммах может оставаться опасное напряжение! Всегда отключайте питание (переменного и постоянного тока) перед проведением обслуживания.



Отключение кабелей допустимо не раньше чем через 5 минут после отключения питания.



Данное оборудование не требует обслуживания внутренних компонентов. Запрещается включение инвертора со снятой нижней крышкой.

Данное оборудование не требует обслуживания внутренних компонентов. Запрещается включение инвертора со снятой нижней крышкой.

Корпус инвертора необходимо очищать от пыли и загрязнений сухой тряпкой без добавления чистящих средств.

Проверка резьбовых соединений должна производиться раз в полгода.

7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ PVBOX

Данное оборудование не требует обслуживания внутренних компонентов.

Проверка резьбовых соединений должна производиться раз в полгода.

7.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

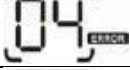
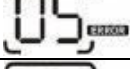
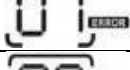
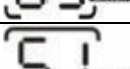
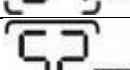
Система крепления разработана таким образом, чтобы снизить объём работ по техническому обслуживанию.

Однако, следующие пункты необходимо проверять ежегодно или после сильных ветровых нагрузок:

- Надежность всех болтовых, винтовых и зажимных соединений. При необходимости затянуть все болты, гайки, винты и зажимы в соответствии с руководством по установке;
- Общий визуальный контроль системы (коррозия компонентов и т. д.);
- Положение системы крепления относительно исходного положения при установке.

8 Поиск и устранение неисправностей

8.1 КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ИНВЕРТОРЕ

Код ошибки	Описание неисправности	Изображение на экране
01	Вентилятор неисправен	
02	Превышение допустимой температуры	
03	Превышение напряжения на аккумуляторе	
04	Пониженное напряжение на аккумуляторе	
05	Короткое замыкание на выходе или перегревание	
06	Выходное напряжение вне допустимого диапазона	
07	Превышение допустимой длительности перегрузки	
08	Превышение допустимого напряжения в шине	
09	Ошибка при плавном пуске шины	
51	Перегрузка/Скачок тока	
52	Пониженное напряжение в шине	
53	Ошибка плавного пуска инвертора	
55	Превышено смещение постоянной составляющей на выходе переменного тока	
56	Аккумулятор отключен	
57	Датчик тока вышел из строя	
58	Пониженное выходное напряжение	

8.2 ИНДИКАТОРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ НА ИНВЕРТОРЕ

Код предупреждения	Описание предупреждения	Звуковая сигнализация	Мигающий значок
01	Вентилятор заблокирован при включенном инверторе.	Звуковой сигнал три раза в секунду	
03	Чрезмерный заряд аккумуляторной батареи	Звуковой сигнал один раз в секунду	
04	Аккумуляторная батарея разряжена	Звуковой сигнал один раз в секунду	
07	Перегрузка	Звуковой сигнал один раз в 0,5 секунды	
10	Снижение выходной мощности	Звуковой сигнал два раза в 3 секунды	
E9	Выравнивающий заряд батареи	Нет	

8.3 ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ НА ИНВЕРТОРЕ

Неисправность	LCD/LED/Зуммер	Объяснение/Возможная причина	Рекомендации
Устройство автоматически отключается во время запуска.	LCD / LED и зуммер будут активны в течение 3 секунд, а затем отключатся.	Напряжение аккумулятора слишком низкое (<1,91 В/эл)	Перезарядите аккумулятор. Замените аккумулятор.
Нет ответа после включения.	Нет индикации.	Напряжение аккумулятора слишком низкое (<1,4 В/эл) Полярность батареи подключена в обратном порядке.	Проверьте правильность подключения аккумуляторов и кабелей. Перезарядите аккумулятор. Замените аккумулятор.
Есть подключение к сети питания, но устройство работает в режиме работы от аккумулятора.	Входное напряжение отображается на ЖК-дисплее как «0», и мигает зеленый светодиод.	Разомкнут предохранитель на сетевом входе переменного тока	Проверьте, не сработал ли автоматический выключатель и правильно ли подключена линия переменного тока.
	Мигает зеленый светодиод.	Недостаточное качество сетевого электропитания. (Сеть или генератор)	Убедитесь, что провода переменного тока не слишком тонкие и/или не слишком длинные. Проверьте, хорошо ли работает генератор (если используется) и правильно ли настроен диапазон входного

			напряжения. (ИБП→Устройство)
	Мигает зеленый светодиод.	Установлен режим «Solar First» в качестве приоритетного источника электропитания.	Измените приоритет источника электропитания на «Utility first».
Когда устройство включено, внутреннее реле постоянно включается и выключается.	ЖК-дисплей и светодиоды мигают.	Аккумулятор отключен.	Проверьте, правильно ли подключены провода аккумулятора.
Зуммер подает непрерывный звуковой сигнал, и горит красный светодиод.	Код ошибки 01	Вентилятор неисправен.	Замените вентилятор.
	Код ошибки 02	Внутренняя температура более 100 °C.	Проверьте, не перекрыт ли поток воздуха в устройстве и не слишком ли высокая температура окружающей среды.
	Код ошибки 03	Аккумулятор перезаряжен.	Обратитесь в сервисный центр.
		Слишком высокое напряжение аккумулятора.	Проверьте, соответствуют ли требованиям тип и количество батарей.
	Код ошибки 05	Короткое замыкание на выходе.	Проверьте правильность подключения, и снимите лишнюю нагрузку.
	Код ошибки 06/58	Уровень выходного напряжения находится за пределами допустимого диапазона (напряжение инвертора ниже 190 В пер. тока или выше 260 В пер. тока)	Уменьшите подключенную нагрузку. Обратитесь в сервисный центр.
	Код ошибки 07	Ошибка перегрузки. Инвертор перегружен на 110% дольше допустимого времени.	Уменьшите подключенную нагрузку, отключив часть оборудования.
	Код ошибки 08/09/53/57	Неисправность внутренних элементов.	Обратитесь в сервисный центр.
	Код ошибки 11	Превышение напряжения на солнечных модулях (>450В)	Уменьшите количество последовательно подключенных модулей
	Код ошибки 10	Скачок напряжения	Перезапустите устройство. Если ошибка повторится, пожалуйста, обратитесь в сервисный центр.
	Код ошибки 12	DC/DC перегрузка	
	Код ошибки 51	Перегрузка или скачок тока.	
	Код ошибки 52	Слишком низкое напряжение на входе.	
	Код ошибки 55	Выходное напряжение не сбалансировано.	Если аккумулятор подключен правильно, пожалуйста, обратитесь в сервисный центр.
	Код ошибки 56	Аккумулятор плохо подключен или перегорел предохранитель.	

9 Гарантии и обязательства

Уважаемый покупатель!

Комплект солнечной электростанции является технически сложным составным товаром, представляющим собой совокупность различного оборудования.

Гарантия на комплект солнечной электростанции действителен только при наличии полностью, правильно и четко указанных всех предусмотренных данных: типа устройства, серийного номера изделия, даты продажи, четких печатей фирмы-продавца, подписи покупателя.

Гарантийный срок товара, а также срок его службы исчисляется со дня продажи товара покупателю. В случае, если дату продажи установить невозможно, в соответствии с законодательством Российской Федерации, гарантийный срок исчисляется с даты изготовления изделия.

При возникновении неисправности оборудования необходимо обратиться в организацию, уполномоченную на прием претензии к качеству продукции или к продавцу, у которого оно было приобретено.

Гарантия на комплект солнечной электростанции составляет один год со дня покупки товара.

Срок гарантии на инверторы SmartWatt® составляет 24 месяца со дня покупки товара.

В случае если инвертор выйдет из строя не по вине покупателя в течение гарантийного срока продавец обязуется произвести ремонт или замену инвертора без дополнительной платы.

Гарантия на материалы и качество сборки фотоэлектрических модулей составляет 12 лет со дня покупки.

При возникновении гарантийного случая просьба обращаться к продавцу оборудования. Гарантийный ремонт производится в сервисном центре изготовителя продукции, организации, уполномоченной на прием претензий к качеству продукции или продавца. Срок гарантии продлевается на время ремонта.

Гарантия не распространяется на:

- механические, химические, термические и иные повреждения оборудования;
- выход из строя по причине несоблюдения правил монтажа и эксплуатации данного комплекта солнечной электростанции;
- неисправности, вызванные ремонтом или модификацией комплекта лицами не уполномоченными на это Производителем;
- повреждения, вызванные нестационарной установкой: на транспортное средство, судно;
- наступление форс-мажорных обстоятельств непреодолимой силы (пожар, стихийные бедствия, удар молнии, снежные бури и т.п.).

Приложение А. Технические характеристики

Приложение А.1 Технические характеристики фотоэлектрических модулей

Таблица А.1 Технические характеристики ФЭМ Delta SM 280-24P

Электрические параметры (STC)*	
Пиковая электрическая мощность	280Вт
Толеранс	+3%
Номинальное напряжение	24В
Напряжение в точке максимальной мощности	31,6В
Ток в точке максимальной мощности	8,86В
Ток короткого замыкания	9,29В
Напряжение холостого хода	38,5В
Максимальное напряжение системы	1000В
Рабочая температура (NOST)	От -40 до 85°C
КПД модуля	17,11 %
Механические параметры	
Размеры модуля	1650*992*35мм
Вес	19 кг
Длина кабеля	900 мм
Тип коннектора	MC4

* Стандартные условия измерения (STC): плотность света 1000Вт/м², воздушная масса AM=1,5, номинальная температура 25°C.

Приложение А.2 Технические характеристики инвертора

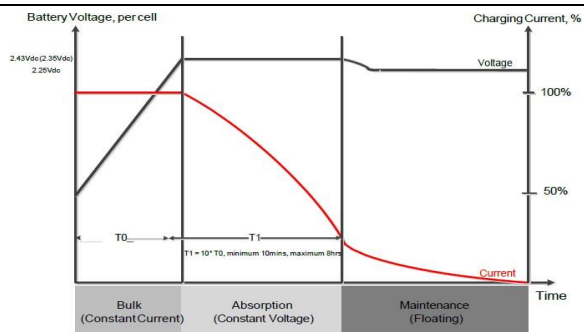
Таблица А.2. Характеристики режима работы от сети

МОДЕЛЬ ИНВЕРТОРА	3 кВА
Форма входного напряжения	Синусоидальный (от сети или генератора)
Номинальное входное напряжение	230 В переменного тока
Нижний уровень входного напряжения, при котором происходит отключение устройства	170 В $\pm$ 7 В пер. тока (ИБП); 90 В $\pm$ 7 В пер. тока (Устройства)
Нижний уровень напряжения, при котором восстанавливается работа устройства	180 В $\pm$ 7 В пер. тока (ИБП); 100 В $\pm$ 7 В пер. тока (Устройства)
Верхний уровень напряжения, при котором происходит отключение устройства	280 В $\pm$ 7 В пер. тока
Верхний уровень напряжения, при котором восстанавливается работа устройства	270 В $\pm$ 7 В пер. тока
Максимальное входное напряжение переменного тока	300 В
Номинальная частота входного электропитания	50 Гц / 60 Гц (Автоопределение)
Нижний уровень частоты, при котором происходит отключение устройства	40 $\pm$ 1 Гц
Нижний уровень частоты, при котором восстанавливается работа устройства	42 $\pm$ 1 Гц
Верхний уровень частоты, при котором происходит отключение устройства	65 $\pm$ 1 Гц
Верхний уровень частоты, при котором восстанавливается работа устройства	63 $\pm$ 1 Гц
Защита от короткого замыкания на выходе	Автоматический выключатель
Эффективность (линейный режим)	>95% (Номинальная омическая нагрузка, аккумулятор полностью заряжен)
Время переключения	10 мс (ИБП); 20 мс (Устройства)
Снижение выходной мощности: Когда входное напряжение переменного тока упадет ниже 170 В, выходная мощность будет снижена.	Мощность на выходе Номинальная мощность 50% мощности 90В 170В 280В Входное напряжение

Таблица А.3. Характеристики режима работы от аккумуляторов

Номинальная выходная мощность	3 кВА/3 кВт
Форма выходного напряжения	Чистая синусоида
Регулировка выходного напряжения	230 В пер. тока $\pm 5\%$
Выходная частота	50 Гц
Пиковая эффективность	93%
Защита от перегрузки	5с при нагрузке $\geq 150\%$; 10с при нагрузке 110%~150%
Пропускная способность	2* номинальная мощность в течение 5 секунд
Номинальное входное напряжение постоянного тока (аккумулятор)	24 В
Напряжение холодного запуска	23.0 В
Предупреждение о низком напряжении на аккумуляторе при нагрузке менее 50% при нагрузке более 50%	23.0 В 22.0 В
Нижний порог напряжения восстановления работы от аккумулятора при нагрузке менее 50% при нагрузке более 50%	23.5 В 23.0 В
Нижний порог напряжения отключения аккумулятора при нагрузке менее 50% при нагрузке более 50%	21.5 В 21.0 В
Верхний порог восстановления напряжения на аккумуляторе	32.0 В
Верхний порог напряжения отключения аккумулятора	33.0 В
Потребляемая мощность без нагрузки	<25 Вт

Таблица А.4.Характеристики режима заряда

Заряд аккумуляторов при питании от сети		
Алгоритм заряда		3-стадийный
Ток заряда (при номинальном входном напряжении)		60А
Напряжение заряда	С жидким электролитом	29,2 В
	AGM / Gel	28,2 В
Напряжение поддерживающего заряда		27 В
График заряда		 The graph illustrates the three-stage charging process for a battery. The left y-axis represents 'Battery Voltage, per cell' with values 2.43Vdc (2.35Vdc to 2.25Vdc). The right y-axis represents 'Charging Current, %' with markers at 100% and 50%. The x-axis is 'Time'. The stages are: Bulk (Constant Current), Absorption (Constant Voltage), and Maintenance (Floating). Time intervals T0 and T1 are indicated, with T1 = 10 * T0, minimum 10mins, maximum 8hrs.
Заряд аккумулятора при работе от солнечных модулей для инверторов с MPPT		
Ток заряда		60 А
Максимальное напряжение U _{хх} модулей		145 В
Диапазон напряжения MPPT контроллера заряда от модулей		30~115 В
Одновременный заряд от сети и солнечной батареи		
Максимальный ток заряда		120 А
Общие характеристики		
Сертификация безопасности		CE
Диапазон рабочих температур		От -10°C до 50°C
Температура хранения		-15°C ~ 60°C
Влажность		Относительная влажность от 5% до 95% (без конденсата)
Габариты (Г×Ш×В)		100мм × 300мм × 440мм
Вес нетто MPPT модель		9,5 кг

Приложение А.3 Технические характеристики аккумуляторных батарей

Технические характеристики	
Номинальное напряжение	12В
Число элементов	6
Номинальная емкость (при 25°C),	
10 часовой разряд (20А, 18 В/эл))	100мАч
5 часовой разряд (35,3А, 1,75 В/эл)	91,5мАч
1 часовой разряд (128А, 1,65В/эл)	68мАч
Саморазряд (при 20°C)	3% емкости в месяц
Внутреннее сопротивление полностью заряженной батареи (при 25°C)	5мОм
Макс. разрядный ток (при 25°C)	1000 А (5 сек)
Циклический режим (2,35-2,4 В/эл)	
Макс. зарядный ток	50-100А*
Температурная компенсация	30мВ/°C
Буферный режим (2,25-2,3 В/эл)	
Температурная компенсация	20мВ/°C
Рабочий диапазон температур:	
Разряд	-20+60 °C
Заряд	-10+60 °C
Хранения	-20+60 °C
Габариты (Д×Ш×В)	330*173*212 мм
Вес	30 кг

* Заряд токами от 50А до 100А возможен при контроле температуры батарей в пределах 25°C.



Федеральная
дистрибьюторская
сеть Energon

info@delta-solar.ru
delta-solar.ru

MRK-MAN-DELTAЕ7-21
12/2021