

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ГИБКАЯ СОЛНЕЧНАЯ ПАНЕЛЬ DELTA

Для моделей:

DELTA PV FX 100-30 M12 MC4

DELTA PV FX 200-36 M10 MC4

DELTA PV FX 300-60 M10 MC4

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ	4
2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
2.1 Условные обозначения	4
2.2 Общие указания по технике безопасности	4
3. ОБ ИЗДЕЛИИ.....	5
3.1 Обзор изделия	5
3.2 Транспортирование и хранение	7
4. МОНТАЖ.....	7
4.1 Распаковка и комплектация	7
4.2 Выбор места для монтажа	8
4.3 Рекомендации по монтажу.....	8
4.4 Соединение двусторонним скотчем	13
4.5 Клеевое соединение.....	13
4.6 Резьбовое соединение	14
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ.....	15
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	17

1. О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве описаны монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание гибких солнечных панелей DELTA. Прочтите данное руководство перед началом работ. Сохраняйте настоящее руководство для последующего использования в справочных целях. Несоблюдение указаний или предупреждений, которые приводятся в данном документе, может привести к выходу из строя всей системы, к поражению электрическим током, серьезной травме или летальному исходу.

Данное руководство распространяется на следующие модели:

- DELTA PV FX 100-30 M12 MC4;
- DELTA PV FX 200-36 M10 MC4;
- DELTA PV FX 300-60 M10 MC4.

2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Условные обозначения

В данном руководстве используются следующие условные обозначения, обозначающие потенциальную опасность, а также важные указания по технике безопасности.



Данным символом помечаются важные указания по безопасности, несоблюдение которых может привести к серьезным травмам или смерти.



Данным символом помечаются важные указания по безопасности, несоблюдение которых может привести к повреждению или выходу из строя оборудования.



Данным символом помечаются примечания по монтажу и эксплуатации.

2.2. Общие указания по технике безопасности

Приведенные ниже указания по технике безопасности следует выполнять на всех этапах монтажных и пусконаладочных работ, а также в процессе эксплуатации и технического обслуживания гибких солнечных панелей DELTA.



Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание гибких солнечных панелей требует соответствующего уровня технических знаний. Любые работы с оборудованием должны выполняться только квалифицированными специалистами с соответствующим уровнем допуска.



Для исключения ошибок и выхода из строя оборудования внимательно следуйте указаниям настоящего руководства.



Гибкие солнечные панели должны использоваться по назначению. Запрещено разбирать и вносить технические изменения в изделие.



Не разбирайте изделие. Для обслуживания или ремонта обратитесь в специализированный сервисный центр.



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 1000 В.



Все инструменты и средства защиты не должны иметь повреждений.

3. ОБ ИЗДЕЛИИ

Данное изделие представляет собой гибкие солнечные панели, с помощью которых можно обеспечить мобильное или стационарное электроснабжение.

3.1. Обзор изделия

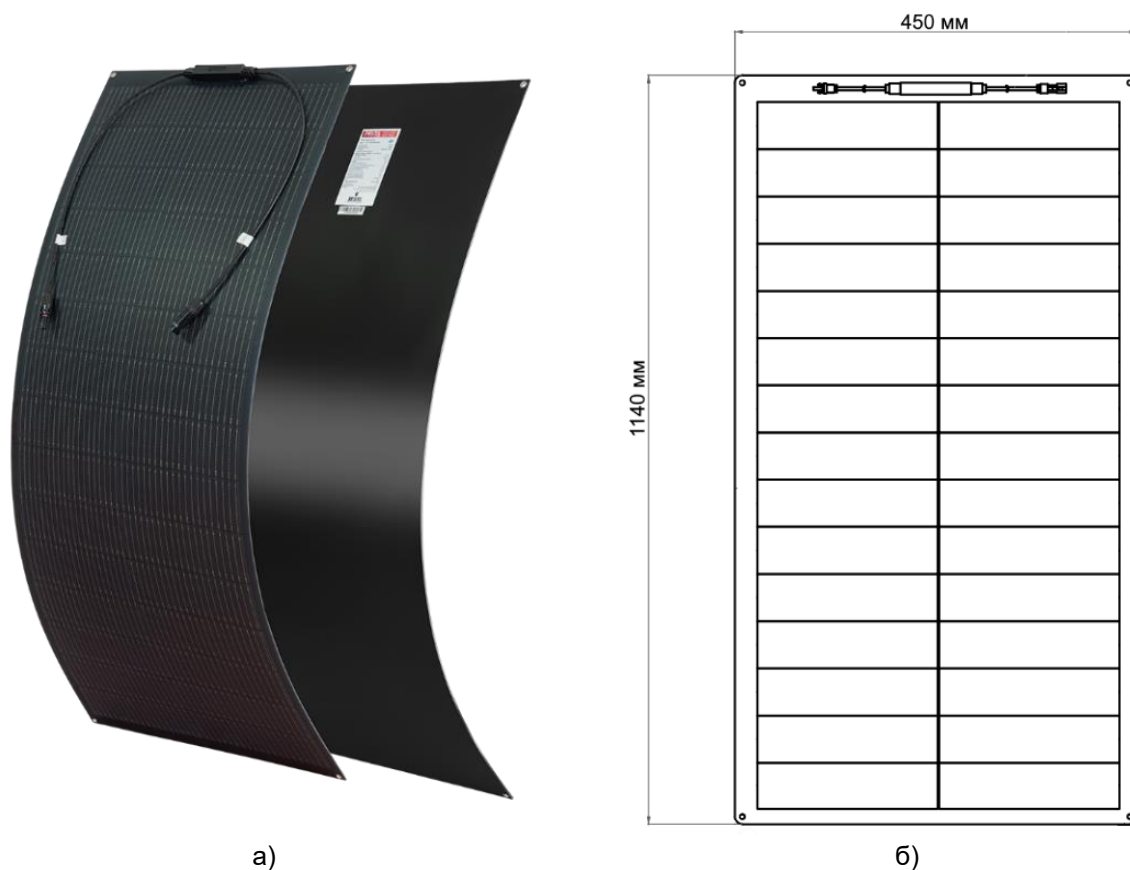


Рисунок 1. Гибкие солнечные панели DELTA PV FX 100-30 M12 MC4
а) внешний вид, б) габаритные размеры, в мм.

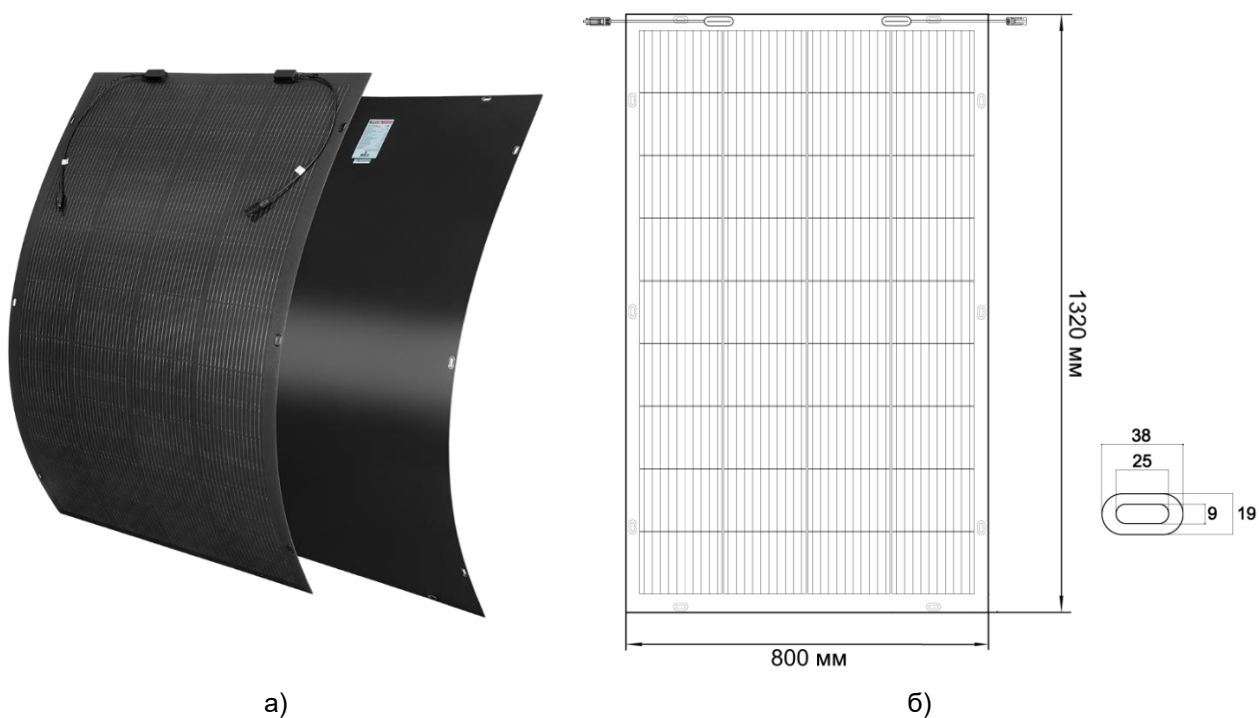


Рисунок 2. Гибкие солнечные панели DELTA PV FX 200-36 M10 MC4,
а) внешний вид, б) габаритные размеры, в мм.

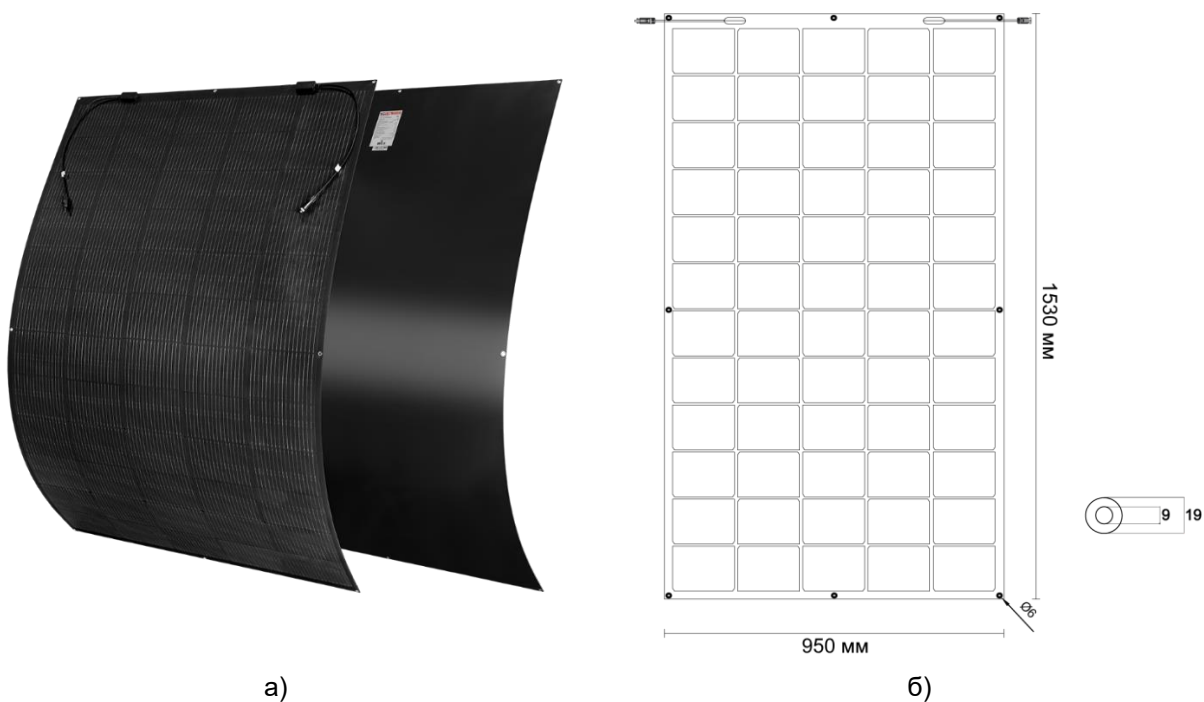


Рисунок 3. Гибкие солнечные панели DELTA PV FX 300-60 M10 MC4,
а) внешний вид, б) габаритные размеры, в мм.

3.2. Транспортирование и хранение

Устройство поставляется в упаковке для защиты от повреждения при транспортировании. Особых условий при транспортировании не требуется.

При погрузочно-разгрузочных работах запрещено бросать коробки с солнечными панелями.

Если монтаж солнечной панели не производится незамедлительно, следуйте следующим указаниям по хранению:

- Используйте оригинальную коробку для хранения солнечной панели. Положите в коробку влагопоглотитель и заклейте упаковку скотчем.
- Храните солнечные панели в чистом и сухом месте.
- Диапазон температуры хранения составляет от минус 40°C до плюс 55°C.
- Регулярно проверяйте упаковку солнечной панели. Если упаковка повреждена (намокла, повреждена насекомыми и т.д.), замените упаковку солнечной панели.

4. МОНТАЖ

4.1. Распаковка и комплектация

При получении солнечной панели, проверьте комплектность поставки согласно таблице 3. Осмотрите устройство перед установкой. Проверьте, что содержимое коробки не повреждено. Если товар имеет повреждения или отсутствуют какие-либо компоненты, обратитесь к вашему поставщику оборудования.

Таблица 1. Комплект поставки

Изделие	Кол-во
Гибкая солнечная панель DELTA	1 шт.
Гарантийный талон	1 шт.

При извлечении солнечной панели из упаковки не сгибайте панель и не беритесь руками за солнечные элементы (Рисунок 4). Извлеките панель как показано на рисунке 5.



Рисунок 4.



Рисунок 5.

4.2. Выбор места для монтажа



Запрещается использование изделия во взрыво – и пожароопасной среде.



Не устанавливайте солнечные панели вблизи легковоспламеняющихся материалов и газов.



Запрещено устанавливать солнечные панели на легковоспламеняющихся строительных материалах.

При выборе места для монтажа, следуйте следующим рекомендациям:



Для оптимальной работы солнечной панели температура окружающего воздуха должна быть в диапазоне от минус 40 °С до плюс 55 °С.



Гибкая солнечная панель устанавливается на жесткую поверхность и не должна быть подвешена в воздухе.

4.3. Рекомендации по монтажу



Гибкие солнечные панели не предназначены для многократного сгибания. Не сгибайте панели без необходимости. Старайтесь держать панели в выпрямленном положении.



Не наступайте на панель. Не кладите панель на острые предметы.



Не прикладывайте давления, если под панелью есть пустое пространство.



Не ставьте солнечную панель на углы или края. Это приведет к тому, что панель согнется под собственным весом.



Не используйте клеммную коробку или соединительные кабели в качестве ручки для переноса.



Не кладите солнечные панели друг на друга после того, как они были извлечены из упаковки.



Устанавливайте солнечные панели в сухую и безветренную погоду.

При перемещении держите панель как показано рисунках 6 и 7. Солнечная панель должна быть перпендикулярна земле и оставаться разогнутой в руках. Следите за тем, чтобы пальцы не создавали локальных перенапряжений на панели.



Рисунок 6.



Рисунок 7.



Не переносите панели горизонтально (параллельно земле) – это приводит к прогибу панели под собственным весом (см. Рисунки 8 - 10).



Рисунок 8.



Рисунок 9.



Рисунок 10.



Не ставьте солнечную панель на землю таким образом, что она начнет прогибаться (см. Рисунок 11).



Рисунок 11.



Не сгибайте материал солнечной панели вблизи краев или в углах. Это может привести к появлению трещин в солнечном элементе (см. Рисунки 12 и 13).



Рисунок 12.



Рисунок 13.

Гибкая солнечная панель обладает усиленным конструктивом, который позволяет сгибать панель до определенной степени, при этом сохраняется высокая упругость панели.

Максимальная рекомендуемая кривизна для гибкой солнечной панели соответствует минимальному рекомендуемому радиусу изгиба 3000 мм. Другими словами, после изгиба солнечная панель должна повторять часть гипотетической окружности радиусом не менее 3 м (см. Рисунок 14). Только в этом случае изгиб солнечной панели будет равномерно распределен по всей длине солнечной панели (без «острых» углов изгиба).

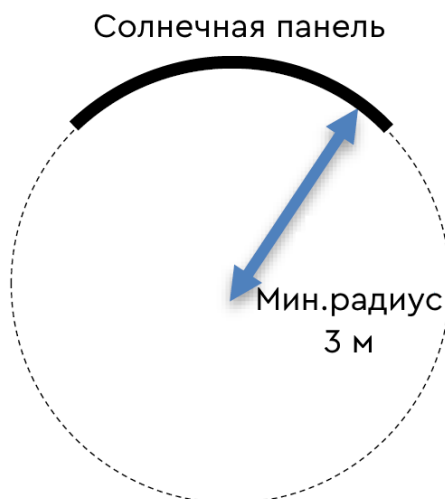


Рисунок 14. Минимальный рекомендуемый радиус изгиба солнечной панели.

На практике правило минимального рекомендуемого радиуса выливается в следующее требование: если солнечная панель устанавливается на изогнутую поверхность, существует максимальная рекомендуемая высота свода, которую панель не должна превышать (при измерении по перпендикулярной прямой от горизонтальной линии, см. Рисунок 15).



Рисунок 15. Максимальная рекомендуемая высота свода.

Максимальная рекомендуемая высота свода изогнутой солнечной панели будет зависеть от длины солнечной панели, см. таблицу ниже.

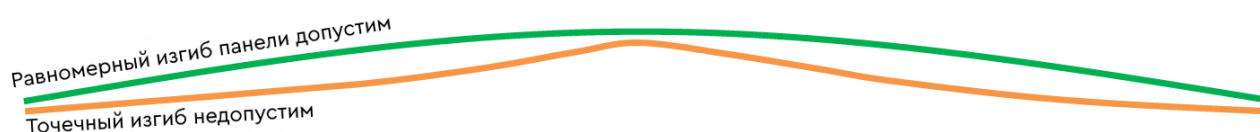
Длина панели	Максимальная рекомендуемая высота свода
50 см	10 мм
80 см	27 мм
100 см	42 мм
120 см	60 мм
140 см	81 мм
150 см	93 мм
170 см	120 мм

Приведенные выше данные предназначены для однократного изгиба солнечной панели при монтаже на изогнутую поверхность.



Не устанавливайте солнечную панель на какую-либо поверхность, которая может изменить изгиб солнечной панели (т.е. на недостаточно жесткие поверхности).

Не допускайте точечного изгиба солнечной панели – это может привести к необратимому повреждению солнечных элементов.



Солнечная панель может быть установлена в альбомной или портретной ориентации и закреплена на месте с помощью клеевого, винтового или заклепочного соединения.

Монтажная поверхность для солнечной панели должна быть гладкой и ровной. Если поверхность неровная, рекомендуется подготовить ее перед монтажом, заполнив зазоры. Например, промежутки

между выступами на крыше можно заполнить, как показано на фотографиях ниже – это облегчит монтаж и улучшит качество соединения.



Рисунок 16. Заполнение зазоров



Рисунок 17. Выравнивание поверхности

В случае клеевого соединения убедитесь, что выбранный клей обладает достаточной адгезией к монтажной поверхности и пластиковой подложке солнечной панели.

Перед нанесением любого клея на тыльную сторону солнечной панели аккуратно положите панель на неабразивную плоскую поверхность, которая не повредит лицевую сторону солнечной панели (например, картонную или пенопластовую упаковку панели). При этом держите солнечную панель как можно прямее (см. Рисунок 18 и 19).



Рисунок 18.



Рисунок 19.



При монтаже солнечной панели на изогнутую поверхность, панель необходимо зафиксировать в изогнутом положении до тех пор, пока клей не высохнет и не образует прочное соединение между солнечной панелью и монтажной поверхностью.

4.4. Соединение двусторонним скотчем

Соединение двусторонним скотчем не рекомендуется на криволинейных поверхностях. Если требуется приклеивание с помощью скотча, лучше использовать промышленный пористый («вспененный») скотч. Нанесение ленты по всей площади тыльной стороны солнечной панели улучшит адгезию к поверхности.

При соединении двусторонним скотчем:

1. Сначала приклейте скотч на тыльную сторону солнечной панели. Используйте мягкую ткань или валик, чтобы удалить весь воздух между скотчем и солнечной панелью. Следите, чтобы солнечная панель не прогибалась.
2. Снимите защитную пленку скотча и приклейте солнечную панель на чистую и сухую поверхность, держа солнечную панель параллельно монтажной поверхности. Приклеивая панель, аккуратно прикатайте мягкой тканью или валиком, чтобы удалить воздух между склеиваемыми поверхностями (Рекомендуется выполнять вдвоем).



При контакте двусторонний скотч образует очень прочное соединение с поверхностью и не допускает изменения положения. Попытка снять солнечную панель, даже если она прикреплена лишь частично, может серьезно повредить солнечные элементы.

4.5. Клеевое соединение

Выбранный клей должен иметь высокую адгезию как к солнечной панели, так и к монтажной поверхности. Клей должен быть предназначен для наружного применения (с широким диапазоном рабочей температуры, защитой от ультрафиолетового излучения и т.д.). Обратите внимание на требования к температуре нанесения и времени высыхания.

Монтажная поверхность должна быть ровной, чистой (используйте обезжиривающее средство) и сухой. Допускается подготовка поверхности для лучшей адгезии (например, путем удаления старой краски, шлифовки, использования грунтовки и т.д.).



Не используйте наждачную бумагу или другие острые и абразивные инструменты на тыльной стороне солнечной панели.

Клеевое соединение должно выполняться аккуратно и точно, так как этот метод соединения не допускает изменения положения.

Существует два основных варианта нанесения клея:

1. Клей наносится полосками на тыльную сторону солнечной панели с разрывом посередине солнечной панели (см. Рисунок 20). Это обеспечит дополнительные пути отвода воздуха и воды, если края солнечной панели не будут загерметизированы в конце монтажа. В зависимости от области применения края солнечной панели могут быть полностью заклеены тем же клеем в конце монтажа.
2. Клей равномерно наносится на всю тыльную сторону солнечной панели с помощью шпателя или аналогичного инструмента.

Первый вариант рекомендуется для гладких и ровных поверхностей. Если поверхность неровная (например, выступы крыши на автодоме), рекомендуется использовать клей с большей площадью контакта или используется второй вариант нанесения. Линии клея наносятся толщиной 10-12 мм с разрывом в 70-100 мм посередине солнечной панели.

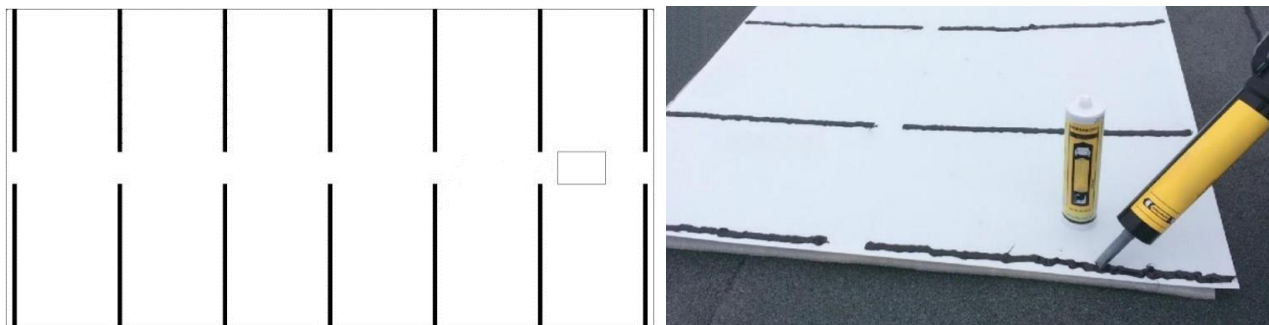


Рисунок 20. Первый способ нанесения клея

Линии клея могут располагаться настолько близко друг к другу, насколько это необходимо (количество линий зависит от прочности выбранного клея), но минимальный зазор между линиями должен быть не менее 70 мм. Для большинства поверхностей из пластика/стекловолокна/металла зазор в 100-150 мм между параллельными линиями клея обеспечит достаточно прочное сцепление.

Рекомендации по клеевому соединению:

- Выполняйте монтаж вдвоем, особенно при монтаже панелей большого размера.
- Сведите к минимуму изгиб солнечной панели при ее перемещении и креплении к поверхности.
- Используйте валик или хлопчатобумажную ткань, чтобы равномерно прикатать склеиваемые поверхности друг к другу.
- Если вы не используете валик или ткань, аккуратно прижмите панель ладонью (без точечной нагрузки).

При монтаже на поверхностях сложной формы, используйте дополнительные способы фиксации солнечной панели, пока клей не наберет полную прочность и не зафиксирует панель. Для этого может потребоваться использование утяжелителей (равномерно распределенных по солнечной панели) или прочного промышленного скотча. Если вы решите использовать скотч, убедитесь, что на солнечных элементах не осталось клея после удаления скотча.

Если несколько солнечных панелей установлены на одной поверхности или края солнечной панели расположены близко к другим объектам (например, к мансардному окну), оставьте зазор между солнечными панелями (или между солнечной панелью и близлежащими объектами) не менее 2 мм, чтобы компенсировать линейное расширение материала при различных температурах.

Приведенные выше инструкции неприменимы при монтаже солнечной панели на негоризонтальном фасаде или на сложной монтажной поверхности (например, стекло, дерево, бетон, кирпич, холст и т.д.). Обратитесь к вашему поставщику за дополнительной информацией.

4.6. Резьбовое соединение

По углам гибкой солнечной панели расположены люверсы для крепления (см. Рисунки 1-3).

Допустима фиксация солнечной панели с помощью саморезов или другого резьбового соединения.

Дополнительные отверстия для крепежа должны размещаться на расстоянии не менее 8 мм от солнечных элементов панели или любых видимых металлических контактов.

Чтобы избежать риска отслоения верхнего материала солнечной панели или внутренней коррозии металлического композитного слоя, загерметизируйте края отверстий с помощью герметика/клея/люверсов.

5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ



Проектирование системы должно быть проведено с учетом технических характеристик гибких солнечных панелей, см. раздел *ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ*.



При попадании солнечного света на панель начинается генерация тока. Прикосновение к клеммам или проводам может привести к поражению электрическим током или ожогам.



Запрещено соединять солнечных панелей разных моделей, типов и размеров в одну систему.



Для электрического соединения панелей не требуется вскрывать клеммную коробку.



Не разрезайте солнечные панели, так как это может привести к оголению и/или повреждению компонентов панели.



Не используйте поврежденные солнечные панели (включая повреждения, полученные при транспортировке или во время монтажа).



Запрещено устанавливать панели таким образом, чтобы панели соприкасались с водой в течение длительного периода времени



Не наносите на солнечные панели никаких защитных покрытий, красок или лаков.



Запрещено искусственно концентрировать солнечное излучение на панели.



Для системы, состоящей из нескольких солнечных панелей, рекомендуется параллельное подключение, а не последовательное. Максимальное количество последовательно подключенных панелей не более 4 шт. (напряжение холостого хода не более 100 В).



При параллельном соединении солнечных панелей рекомендуется установить диоды, чтобы гарантировать, что система обеспечивает максимальную мощность в любых условиях затенения. Для системы с одной солнечной панелью, подключенной через контроллер заряда солнечной батареи, блокирующий диод обычно не требуется.



Если напряжение, генерируемое вашими солнечными панелями значительно превышает напряжение вашей аккумуляторной батареи, используйте подходящий MPPT-контроллер заряда.



Не соединяйте положительную и отрицательную клеммы панели во избежание короткого замыкания.



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

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Благодаря специальному защитному слою из этилентетрафторэтилена (ETFE) грязь с солнечных панелей легко смывается дождем. Тем не менее, если солнечная панель полностью или частично затенена грязью или мусором, ее необходимо очистить, чтобы предотвратить потерю производительности.

Осторожно очистите лицевую сторону солнечной панели мягкой тканью (сухой или влажной).



Не используйте щетки, скребки, металлические инструменты или любые моющие устройства высокого давления. Не используйте чистящие средства и не допускайте контакта поверхности солнечной панели с любыми химическими веществами.

Если солнечная панель использовалась в морских условиях и ее поверхность покрыта морской солью, удаляйте налет очень осторожно, следя за тем, чтобы кристаллы соли не поцарапали поверхность солнечной панели.






В районах с низкими зимними температурами удаляйте снег и лед без применения силы, чтобы не повредить защитный слой солнечной панели.

Осматривайте солнечные панели не реже одного раза в год, чтобы убедиться, что все соединения и крепления герметичны и не подвергаются коррозии. Осмотрите солнечные панели, чтобы убедиться, что они не имеют трещин или повреждений.

Данное изделие не требует обслуживания внутренних компонентов.

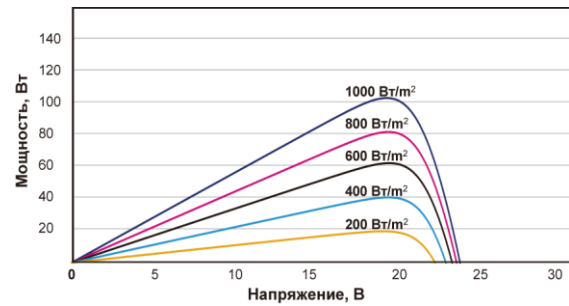
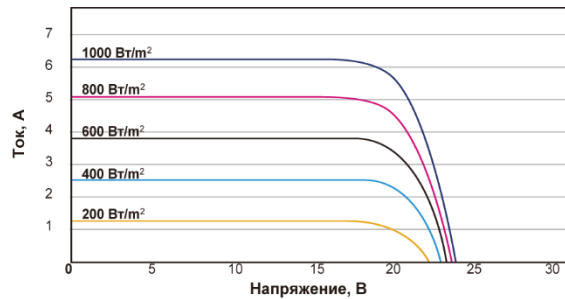
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики солнечных панелей приводятся в соответствии со стандартными условиями испытаний (STC): Мощность излучения = 1000 Вт/м², T=25 °C, AM=1,5

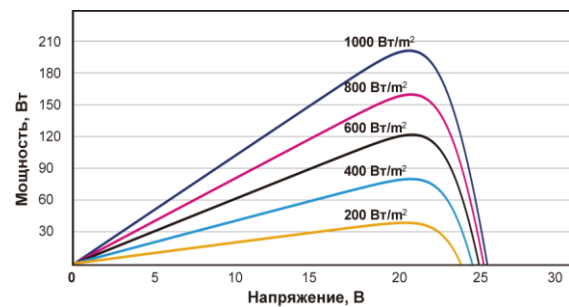
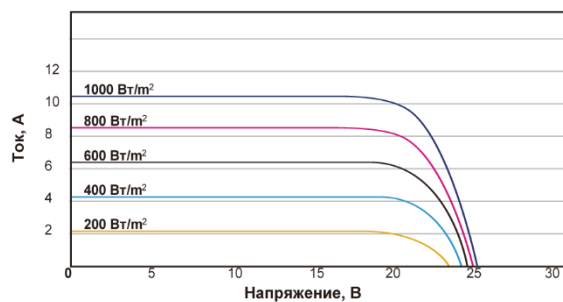
Модель	DELTA PV FX 100-30 M12 MC4	DELTA PV FX 200-36 M10 MC4	DELTA PV FX 300-60 M10 MC4
Тип панели	PERC Mono	PERC Mono	PERC Mono
Защитное покрытие	ETFE	ETFE	ETFE
Тип разъема	MC4	MC4	MC4
Категория качества	Grade A	Grade A	Grade A
Количество ячеек	30 (2 x 15)	36 (4 x 9)	60 (5 x 12)
Пиковая максимальная мощность P _{max}	100 Вт	200 Вт	300 Вт
Толеранс	+3%	+5%	+5%
Номинальное напряжение U _{nom}	12 В	12 В	24 В
Напряжение в точке макс. мощности U _{mp}	17,25 В	20,5 В	34,2 В
Ток в точке макс. мощности I _{mp}	5,49 А	9,76 А	8,77 А
Ток короткого замыкания I _{sc}	6,02 А	10,44 А	9,38 А
Напряжение холостого хода U _{oc}	22,30 В	25,38 В	42,34 В
Номинал предохранителя	15 А	15 А	20 А
КПД элемента	23,7 %	23,6 %	23,6 %
КПД панели	19,5 %	19,9 %	20,6 %
Температурные коэффициенты:			
• P _{max}	-0,38 %/°C	-0,34 %/°C	-0,34 %/°C
• V _{oc}	-0,27 %/°C	-0,27 %/°C	-0,27 %/°C
• I _{sc}	0,05 %/°C	0,04 %/°C	0,04 %/°C
Температура хранения и эксплуатации	От -40 °C до 55 °C		
Габаритные размеры (Д×Ш×Г)	1140 x 450 x 3 мм	1320 x 800 x 3 мм	1530 x 950 x 3 мм
Вес	1,62 кг	3,4 кг	4,4 кг
Длина кабеля	800 мм	800 мм	800 мм
Сечение кабеля	4 мм ²	4 мм ²	4 мм ²
Клеммая коробка	IP67	IP67	IP67
Количество диодов	1	1	1
Стандарты	    		

8. ВОЛЬТ-АМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

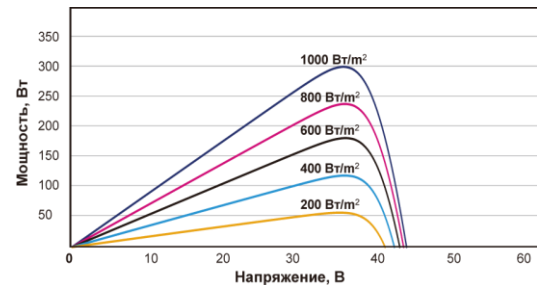
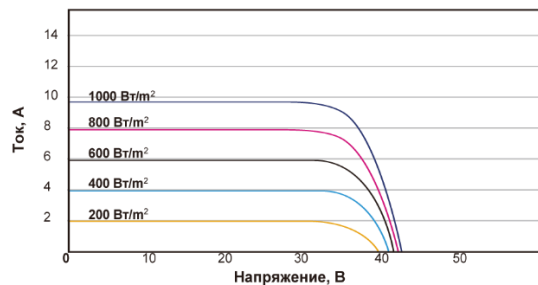
Вольт-амперные характеристики DELTA PV FX 100-30 M12 MC4:



Вольт-амперные характеристики DELTA PV FX 200-36 M10 MC4:



Вольт-амперные характеристики DELTA PV FX 300-60 M10 MC4:





Разработчик и поставщик решений
для хранения и генерации энергии

www.energon.ru