

## Документация и Руководство по установке фотоэлектрического (ФЭ) модуля «SOLET»

Стандартные фотоэлектрические модули «SOLET» (типовое обозначение – «SOLET»)

**Внимательно ознакомьтесь со следующей документацией на изделие и правилами техники безопасности.**

**Несоблюдение данных правил может привести к аннулированию гарантии на модуль.**

### 1. Назначение настоящей документации

Данное руководство содержит базовую информацию о стандартных фотоэлектрических модулях «SOLET» производства «Precizika MG AB», а также об их установке и безопасному обращению. Перед началом установки необходимо ознакомиться и принять к сведению все инструкции. В случае возникновения любых вопросов, обратитесь для получения дополнительной информации к своему дилеру или в компанию MG AB «Precizika».

Данный пакет документов касается только самих ФЭ модулей. Его не следует рассматривать как детальное руководство по установке, которое предназначено для лиц, не прошедших специальную подготовку по ФЭ модулям. Он служит в качестве общего справочного пособия.

Как правило, при монтаже ФЭ модулей «SOLET», сборщик, должен обеспечить соблюдение всех мер безопасности, описанных в данном документе, в том числе применимых национальных норм и стандартов. Перед установкой солнечной фотоэлектрической системы сборщику необходимо ознакомиться с требованиями по механическим и электрическим характеристикам, предъявляемыми к фотоэлектрическим системам. Для наведения справок в будущем храните данную документацию в безопасном месте.

### 2. Компоненты системы (модули и система сборки; стандартный объем поставки)

Стандартные фотоэлектрические модули «SOLET» (типовое обозначение «SOLET» P60.6-WF-xxx), где xxx обозначает значения номинальной мощности до 420 Вт), IEC 61215ed. 2 и IEC61730 заключенное в рамку стекло/фольгированный слоистый материал с кристаллическими солнечными элементами, прочно закрепленная соединительная муфта и провода 4 мм<sup>2</sup> с двойной изоляцией, помещенные в специальные безопасные ФЭ соединительные кабели постоянного тока.

Система сборки не входит в комплект поставки MG AB «Precizika». Модули прошли испытания с использованием системы сборки «Alutec», которая позволяет установить ФЭ модули с короткой стороны.

### 3. Общие вопросы, касающиеся безопасности

**Не пытайтесь разобрать модуль самостоятельно, равно как не демонтируйте любые установленные заводские таблички либо узлы, так как эти действия приведут к аннулированию гарантии.**

Модули сертифицированы для эксплуатации по классу А: опасное напряжение (IEC 61730: выше 50 вольт постоянного тока; EN 61730: выше 120 В), возникновение опасной мощности (более 240 Вт) в случае допущения общего доступа к контакту.

- Для установки солнечных фотоэлектрических систем требуется наличие специальных знаний и навыков. Данная работа должна выполняться только квалифицированным и специально обученным персоналом. При этом, сборщик принимает на себя риск повреждения, включая возможность поражения электрическим током.
- Используйте только оборудование, соединители, провода и крепежные приспособления, которые специально предназначены для применения в фотоэлектрической системе.

#### 3.1. Меры безопасности при выполнении монтажных работ

- Модули «SOLET» предназначены для установки с использованием специальных фотоэлектрических систем сборки. Ответственность за применение иных монтажных устройств полностью лежит на сборщике.

- Система сборки должна обеспечивать безопасное крепление модулей «SOLET», подверженных воздействию гидростатического противодавления или давления нагрузки более 2 400 Н/м<sup>2</sup>.
- Установочный комплекс и крепежные приспособления должны быть изготовлены из прочного, противокоррозионного и устойчивого к действию ультрафиолетового излучения материала.
- Соблюдайте все указания и правила техники безопасности, которые включены в комплект вместе с системой сборки модуля.
- В случае установки модулей на крышах (сменяемые модули или панели), необходимо обеспечить наличие огнеупорной подкладки. При монтаже модулей внутри крыш, следует обеспечить соблюдение всех действующих локальных, региональных и национальных нормативно-правовых документов.
- Модуль должен устанавливаться вертикально, с соединительной муфтой, расположенной сверху, чтобы не допустить попадание дождевых осадков в отверстие сапуна данной муфты, которая должна устанавливаться лицевой частью вниз.

#### 3.2. Меры безопасности при подключении электрооборудования

- Прежде, чем приступить к выполнению операций на уже смонтированной ФЭ установке, установите переключатель в режим работы с переменным током со стороны постоянного тока инвертора или регулятора зарядки.
- При отсоединении проводов, подключенных к фотоэлектрическому модулю, находящемуся под воздействием света, возможно возникновение дугового разряда, который может вызвать ожоги, возгорания или иные явления, создающие проблемы с безопасностью (вплоть до случаев смертельного исхода от поражения электрическим током).
- Перед включением проверьте остаточное напряжение, а также обеспечьте соблюдение соответствующих норм техники безопасности, определенных для таких условий работы.
- При нормальных условиях эксплуатации фотоэлектрический модуль может производить ток и/или напряжение (читай: 30В постоянного тока) в количестве, превышающем заявленные значения при стандартных условиях эксплуатации.
- Соответственно, для определения составляющих номинального напряжения, требований по номинальному проводящему току, размеров предохранителей и размера органов управления, подключенных к ФЭ выходу, значения  $I_{sc}$  и  $V_{oc}$ , нанесенные на данный модуль, необходимо умножить на 1,25. В США, для получения информации о возможно применимом дополнительном множителе, равно 125 процентам (80 процентов отклонения от номинальных значений параметров), см. Раздел 690-8 Национального свода правил по безопасности электроустановок.
- Наличие контакта с напряжением 30В и выше является потенциально опасным. При подключении или работе с модулями, находящимися под воздействием солнечного света, соблюдайте меры предосторожности.
- При последовательном подключении подсоединяйте только модули с одинаковым номинальным значением выходного тока. В случае последовательного подключения модулей, общее напряжение равняется сумме отдельных напряжений модулей.
- При параллельном подключении используйте только модули или ряд модулей с одинаковым напряжением. В случае параллельного подсоединения модулей, общий ток равняется сумме значений тока отдельных модулей или ряда модулей. Всегда используйте в отдельно взятой фотоэлектрической системе модули одного и того же типа.
- При последовательном взаимном подключении модулей, указанных в технических паспортах на модули, сумма напряжения разомкнутой цепи при стандартных условиях испытаний ( $V_{oc}@STC$ ) не должна превышать максимальное значение напряжения системы, .
- В случае, если сумма токов короткого замыкания параллельно соединенных модулей превышает значение обратного тока

(указано в таблице в разделе 8) в каждой линии параллельно соединенных модулей необходимо использовать поточные диоды или предохранители, которые должны быть рассчитаны на максимальное ожидаемое значение напряжения и тока.

- Обеспечьте соблюдение инструкций и правил техники безопасности в отношении всех иных компонентов системы, включая провода и кабели, соединители, прерыватели постоянного тока, инверторы и др.
- Используйте соответствующую защитную экипировку и принадлежности (инструмент с изолированными ручками, диэлектрические перчатки и др.), разрешенные для использования на электроустановках.

### 3.3 Общие указания по установке

- Не наносите на модули краску или клеящие вещества.
  - Не используйте зеркала или иные приспособления для искусственного направления солнечного света на модули.
  - При установке модулей соблюдайте все действующие внутренние, региональные и национальные нормативно-правовые документы. В случае необходимости, получите разрешение на строительство и/или выполнение электрических работ.
  - При транспортировке и установке механических и электрических компонентов не допускайте нахождения детей вблизи системы.
  - Во время установки или диагностики фотоэлектрических систем не носите металлические кольца, браслеты для ручных часов, кольца в ушах, в носу или на губе, а также иные аксессуары из металла.
  - Не просверливайте отверстий в стеклянной поверхности модулей, так как это приведет к разрушению модуля и аннулированию гарантии
  - Не просверливайте дополнительные монтажные отверстия в раме модуля, поскольку это аннулирует гарантию.
  - Не поднимайте модули за соединительную муфту или электрические провода.
  - Не наносите на модуль краску или клеящее вещество.
- НЕ становитесь и не стойте на модуле, так как существует опасность разбития стекла либо соскальзывания, что может стать причиной тяжелой травмы или смертельного исхода!**
- Не роняйте модуль и не допускайте падение на него предметов.
  - Не помещайте на модули тяжелые предметы.
  - Неправильная транспортировка и установка может привести к повреждению стекла модуля или солнечных элементов внутри модуля.

## 4. Работы по монтажу

### 4.1. Прочность модулей и система сборки

Модули «SOLET» рассчитаны по результатам испытаний выдерживать давление снега до 2 400 н/м<sup>2</sup> и усилие ветра до 2 400 н/м<sup>2</sup>. Испытания проводились под действием статической нагрузки в течение одного часа.

Запрещается устанавливать модули в местах, где снеговые и ветровые нагрузки могут превышать 2 400 н/м<sup>2</sup>.

В целом, несущая конструкция должна быть достаточно прочной, чтобы выдерживать вышеназванные нагрузки.

Ответственность за проведение расчетов по нагрузке в целях определения пригодности реальной установки лежит на проектировщике или сборщике системы.

### 4.2. Выбор места установки

- Для установки модулей выбирайте только подходящие места.
- В большинстве случаев оптимальная производительность достигается в том случае, если модули обращены лицевой частью на юг в северных широтах и на север в южных широтах.
- Для получения подробной информации об оптимальном направлении размещения модулей, см. справочные руководства по установке стандартных солнечных фотоэлектрических систем либо обратитесь к заслуживающему доверие сборщику солнечных установок или системному интегратору.

- Нельзя допускать, чтобы в любое время дня на модуль падала тень.
- Не устанавливайте модуль рядом с оборудованием или в местах, где существует возможность образования и скопления огнеопасных газов.

## 4.3. Способы монтажа

### 4.3.1. Монтаж с помощью болтов

- Модуль необходимо закрепить как минимум четырьмя болтами М6 или М8 (в зависимости от ситуации), установив их в указанные монтажные отверстия (Рисунок 1).
- При большинстве установок используются четыре внутренних монтажных отверстия рамы модуля.
- В зависимости от ветровых и снежных нагрузок могут понадобиться дополнительные точки крепления.

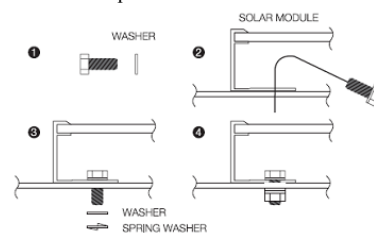


Рисунок 1. Монтаж болтами

Washer	Шайба
Solar module	Солнечный модуль
Spring washer	Пружинная шайба
Nut	Гайка

### 4.3.2. Монтаж с помощью зажимов

- В случае применения зажимов для крепления модуля, момент затяжки стопорного болта должен быть около 8-10 Нм (Рисунок 2).
- Необходимо использовать как минимум четыре модульных зажима, по два с каждой стороны рамы модуля, в общих местах зажима, обозначенных широкими стрелками на чертеже (Рисунок 3).
- В зависимости от ветровых и снежных нагрузок могут понадобиться дополнительные модульные зажимы.

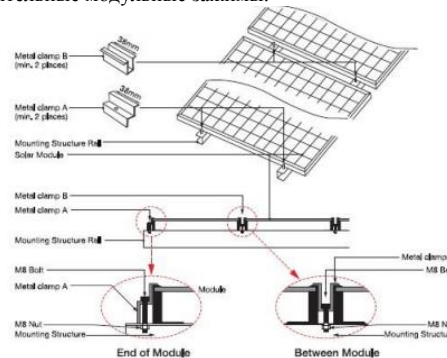


Рисунок 2. Монтаж с помощью зажимов

Metal clamp	Металлический зажим
Min. 2 places	Мин. В 2 местах
Mounting structure	Монтажная установка
Solar module	Солнечный модуль
End of module	Конец модуля
Between module	Между модулями

#### 4.3.3 Иные способы монтажа

Допускается использование других специальных фотоэлектрических методов монтажа, если они отвечают минимальным требованиям, описанным в разделе 4.1.

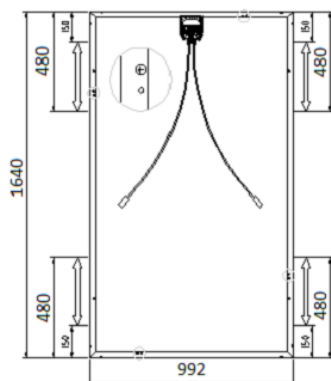


Рисунок 3. Размеры модуля

### 5. Электромонтажные работы

#### 5.1. Заземление

- В странах, в которых заземление модулей является обязательным, все рамы модулей должны быть заземлены. Соблюдайте все внутренние правила и нормы.
- Для этого требуется болтовое или винтовое соединение, которое включает в себя:
  - размер винта как минимум M4;
  - звездообразная шайба под головкой винта или рифленый болт должны быть проходить через такие непроводящие покрытия, как анодированная рама;
  - винт и звездообразная шайба из нержавеющей стали;
  - 2 или более винтов либо 2 полные резьбы одного винта с использованием металла.
- Разрешается использовать устройства, перечисленные и определенные для заземляющих металлических рам ФЭ модулей, для заземления внешних металлических рам модуля к заземленным крепежным конструкциям.
- Функциональное заземление для солнечных модулей не предусматривается. В случае его выполнения, необходимо обеспечить соблюдение местных электрических норм и правил, а также изолировать использованные средства заземления от токоведущих деталей с помощью усиленной изоляции.
- В любом случае, заземляющие винты, болты и иные детали необходимо использовать отдельно от крепежных частей модуля.

#### 5.2. Общие электромонтажные работы

**ОСТОРОЖНО!** Опасность поражения электрическим током! Не прикасайтесь к оголенным проводам или иным деталям, которые могут находиться под напряжением.

- Фотоэлектрические модули преобразуют световую энергию в электрическую энергию постоянного тока и **предназначены для использования на открытом воздухе.**
- Не используйте в рамках одной системы модули с различными конфигурациями.

- Модули Solet поставляются с сертифицированными по IEC кабелями и соединителями для выполнения последовательных электрических соединений.
- Используйте только те дополнительные кабели, которые рассчитаны на применение с ожидаемым максимальным током, максимальным напряжением и с учетом условий окружающей среды. При этом, минимальное поперечное сечение – 4 мм<sup>2</sup> (№12 AWG).
- Никогда не отсоединяйте соединители постоянного тока ФЭ модуля под нагрузкой! Соблюдайте первое правило раздела 3.2.
- Для определения перегрузки по току, проводящей емкости и требований по размерам см. соответствующие стандарты в своей стране.
- В целях обеспечения оптимальной работы убедитесь в том, что положительные и отрицательные провода постоянного тока проложены прямо и вместе, без образования петель, которые также приведут к снижению эффективности индукционного воздействия близлежащих тонких первичных подслоев.
- После установки ряда модулей, проводится проверка правильности его работы. Как минимум, необходимо проверить с помощью соответствующего оборудования и автоматических выключателей значения I<sub>sc</sub> и V<sub>oc</sub>.

### 6. Техническое обслуживание

В целях обеспечения оптимальной работы модуля MB AG «Precizika» рекомендует применять следующие работы по техническому обслуживанию.

- При необходимости, очищайте стеклянную поверхность модулей. Используйте для этого воду и мягкую губку. Если потребуется, используйте несиловое, не раздражающее очищающее средство. Не пользуйтесь средством для мытья посуды.
- Электрические и механические соединения, а также общее состояние установленной ФЭ системы должны периодически проверяться квалифицированным персоналом в плане внешнего состояния, надежности крепления и отсутствия повреждений.
- Постоянно возникающие проблемы должны изучаться только квалифицированным персоналом.
- Соблюдайте также инструкции по техническому обслуживанию, установленные для всех других компонентов, используемых в системе.

### 7. Отключение системы

- Отсоедините систему от всех источников питания, соблюдая инструкции, установленные для всех других компонентов, используемых в системе.
- Никогда не отсоединяйте соединители постоянного тока ФЭ модуля под нагрузкой! Используйте переключатели, которые созданы для отключения под преобладающей нагрузкой постоянного тока, либо соблюдайте первое правило раздела 3.2.
- Теперь система отключена и может быть демонтирована. При этом, соблюдайте все правила техники безопасности, применимые к установке.

### 8. Типовые расчетные электрические параметры соответствующих модулей:

Параметры	Solet P60.6-WF-245	Solet P60.6-WF-240
Максимальная мощность (P <sub>mpp</sub> )	245 Вт	240 Вт
Номинальное напряжение (V <sub>mpp</sub> )	30,59 В	30,17 В
Номинальный ток (I <sub>mpp</sub> )	8,02 А	7,93 А
Напряжение разомкнутой цепи (V <sub>oc</sub> )	37,41 В	37,36 В
Ток короткого замыкания (I <sub>sc</sub> )	8,4 А	8,4 А
Максимальное напряжение системы	1 000 В	1 000 В
Класс огнестойкости (UL 790)	C	C
НОСТ	43	43
Максимальный обратный ток	12 А	12 А

Электрические характеристики указаны в пределах ±3 % от указанных значений I<sub>sc</sub>, V<sub>oc</sub> и P<sub>mpp</sub> при стандартных условиях испытаний (интенсивность излучения 1000 В/м<sup>2</sup>, спектр AM 1,5 и температура элемента 25°C / 77°F)

#### **9. Отказ от обязательств**

Так как вопросы, связанные с использованием настоящей документации, условиями или методами установки, эксплуатации, использования и технического обслуживания фотоэлектрических изделий, находясь вне контроля компании MG AB «Precizika», компания MG AB «Precizika» не несет и однозначно отказывается от ответственности за ущерб, убытки или расходы, возникающие или каким-либо иным образом связанные с такой установкой, эксплуатацией, использованием и техническим обслуживанием. Компания MG AB «Precizika» также не принимает на себя ответственности за любое нарушение патентных или иных прав третьих сторон, которое может возникнуть в результате эксплуатации ФЭ изделия. При этом, патентом или патентными правами ни косвенным, ни каким-либо иным образом не предоставляется разрешение.

Информация, содержащаяся в настоящей документации, базируется на опыте и знаниях компании MG AB «Precizika» и считается надежной, однако данные сведения, включая спецификацию изделия (без ограничений) и предложения, не являются частью прямой или подразумеваемой гарантии. Компания MG AB «Precizika» оставляет за собой право на внесение без предварительного уведомления изменений в руководство, продукцию, спецификации и информационные буклеты об изделии.

Информация о производителе:  
Компания MG AB «PRECIZIKA»  
улица Зирмуну, 139  
LT-09120, г.Вильнюс  
Телефон: +370 52 363 680  
Факс: +370 52 363 690  
[office@precizika.lt](mailto:office@precizika.lt)  
[www.solet.lt](http://www.solet.lt)

В случае возникновения вопросов, касающихся гарантии на приобретенные Вами модули, обратитесь к своему дилеру или производителю. По любым другим вопросам также обращайтесь к Вашему дилеру. Он с готовностью Вам поможет..

2011 © Solet MG AB «Precizika»

## Солнечный фотоэлектрический модуль Solet P60.6 – 230/250

Условия эксплуатации		Механические параметры	
Максимальное напряжение системы	1000В пост.тока (TUV)	Элемент (мм)	Полимерный 156 x 156
Рабочая температура	-40 <sup>0</sup> С ÷ +85 <sup>0</sup> С	Стекло, мм	Закаленное 3,2
Максимальный обратный ток	12А	Вес (кг)	21
Макс.ветровая нагрузка/макс.снеговая нагрузка	2400Па/5400Па	Размеры (дл. x шир. X выс.)*	1640x99x40
Заземляющая проводимость	<0,1 Ом	Длина кабеля (м)	0,8 – 1,0
Степень защиты IP	65	Размер сечения кабеля (мм <sup>2</sup> )	4
Класс безопасности	II	Число элементов и соединений	60 (10x6)
NOCT	48,3 <sup>0</sup> С	Число диодов	3
		Структура упаковки	25 шт/паллет

Гарантия		Температурные коэффициенты	
Гарантия на модуль	12 лет	Температурный коэффициент напряжения ( $\beta$ )	- 0,37% К
Гарантия на работу модуля	10 лет при 90% макс.мощности 25 лет при 80% макс.мощности	Температурный коэффициент тока ( $\alpha$ )	+ 0,06% К
		Температурный коэффициент мощности ( $\gamma$ )	- 0,47% К

Электрические параметры					
Тип	Solet P60.6-230	Solet P60.6-235	Solet P60.6-240	Solet P60.6-245	Solet P60.6-250
Максимальная мощность** (P <sub>mp</sub> )	230-235 Вт	235-240 Вт	240-245 Вт	245-250 Вт	250-255 Вт
Номинальное напряжение (V <sub>mp</sub> )	29,3 В	29,5 В	30,6 В	30,8 В	30,9 В
Номинальный ток (I <sub>mp</sub> )	7,90 А	7,97 А	8,00 А	8,04 А	8,06 А
Напряжение разомкнутой цепи (V <sub>oc</sub> )	36,8 В	36,9 В	37,9 В	38,2 В	38,4 В
Ток короткого замыкания (I <sub>sc</sub> )	8,5 А	8,6 А	8,6 А	8,6 А	8,6 А
Допустимое отклонение мощности	0 +3%				

\* Допуск по длине/ширине = +/-0,3 мм

\*\* Интенсивность излучения 1000 В/м<sup>2</sup>, температура модуля 25<sup>0</sup>С, спектр при воздушной массе AM 1,5.



**ISO 9001**  
**ISO 14001**  
**OHSAS 18001**



**IEC 61215, EN 61730**  
**Периодический заводской контроль**