



Фотоэлектрический модуль CHSM72M-НС 450Вт

Руководство по установке и эксплуатации

Версия 1.2
Дата: 01.10.2021

Содержание

1	Введение	3
1.1	Цель	3
1.2	Объем ответственности	3
2	Положения	3
3	Правила техники безопасности	3
3.1	Общая безопасность	4
3.2	Меры безопасности при эксплуатации.....	5
4	Обращение и распаковка	6
4.1	Транспортировка	6
4.2	Распаковка.....	6
4.3	Штабелирование.....	7
5	Механический монтаж	7
5.1	Охрана окружающей среды.....	7
5.2	Выбор угла наклона	8
5.3	Руководство по установке	8
5.3.1	Установка с болтами	9
5.3.2	Монтаж с зажимами	10
6	Электрооборудование	14
6.1	Электрические характеристики.....	14
6.2	Подключение устройства.....	14
6.3	Заземление	16
7	Техническое обслуживание	17
7.1	Регулярный осмотр.....	17
7.2	Очистка фотоэлектрического модуля.....	17
	Измененная версия и дата	18

1 Введение

Мы ценим Ваше доверие, оказанное фотоэлектрическим модулям производства Chint Solar.

Перед установкой просим внимательно ознакомиться со всеми инструкциями и электрическими и механическими требованиями, приведенными в настоящем руководстве. Установка и эксплуатация фотоэлектрических модулей требует наличия специальных навыков. В связи с этим, указанные задачи могут выполняться только силами профессионалов. Во время установки необходимо строго соблюдать все меры по технике безопасности. Руководство следует хранить надлежащим образом для его использования в качестве справочной информации в дальнейшем. Монтажная организация обязана соответствующим образом проинформировать конечного заказчика (или потребителя).

1.1 Цель

В настоящем документе приведены подробные инструкции и меры по технике безопасности в части установки, электрического подключения и технического обслуживания следующих фотоэлектрических модулей производства Chint Solar:

CHSM6610M	CHSM6610M(BL)	CHSM6610M/HV
CHSM60M-NC	CHSM60M(BL)-NC	CHSM6610P
CHSM6610P/HV	CHSM60P-NC	CHSM6612M
CHSM6612M/HV	CHSM72M-NC	CHSM60M/LV-NC
CHSM6612P	CHSM6612P/HV	CHSM72P-NC
CHSM72M/LV-NC	CHSM54M-NC	CHSM54M(BL)-NC

1.2 Объем ответственности

В отношении любых приведенных в настоящем руководстве данных никакие явно выраженные или подразумеваемые гарантии не предоставляются, так как соблюдение требований данного руководства не зависит от компании Chint Solar. Chint не несет ответственности за любые потери, включая, без ограничений, убытки, ущерб, повреждения или дополнительные расходы, вызванные ненадлежащей установкой, эксплуатацией, применением и техническим обслуживанием фотоэлектрических модулей и систем.

Chint Solar сохраняет за собой право вносить в настоящее руководство изменения без предварительного уведомления. В случае наличия каких-либо несоответствий между описанием, приведенным в версиях данного руководства на разных языках, версия на китайском языке имеет преобладающую силу.

2 Положения

Механическая установка и электрическое соединение фотоэлектрических систем выполняется в соответствии с требованиями местного законодательства, положениями и соответствующими международными и отечественными стандартами, включая электротехнические, строительные правила и нормы и требования к электрическому соединению. Такие требования могут отличаться в зависимости от места установки, например, для систем, устанавливаемых на крышах, и для плавающих систем. Требования также отличаются в зависимости от показателя напряжения системы и применения постоянного/переменного тока. Для получения подробной информации о руководящих положениях необходимо обратиться в местные органы власти.

3 Правила техники безопасности

- Конструкция модулей Chint Solar соответствует требованиям стандартов IEC61215 и IEC61730. Изделия отнесены к Классу применения А (эквивалент требований к классу безопасности II). Модули могут применяться в системах общего доступа при показателях более 50 В постоянного тока или 240 Вт.
- Конструкция модулей соответствует требованиям стандартов МЭК 61730 и UL61730 классу огнестойкости С (МЭК 61730), предел пожароопасности типа 4 (UL61730).

! ВНИМАНИЕ

Перед выполнением работ по монтажу, проводке электрической сети, обращению и (или) техническому обслуживанию фотоэлектрических модулей необходимо ознакомиться со всеми инструкциями по безопасности. Фотоэлектрические модули вырабатывают электричество постоянного тока под воздействием солнечного света или других источников света. Вне зависимости от подключения модуля к электрической сети, прямой контакт с токоведущими частями модуля, такими как зажим проводки может привести к получению травм или даже смерти.

3.1 Общая безопасность

- Перед установкой необходимо обратиться в соответствующие органы местной власти и убедиться в том, что требования к разрешению на установку и установочному осмотру соответствуют местным требованиям. Процедура установки должна соответствовать правилам безопасности, применимым ко всем компонентам системы, включая кабели, зажимы, мониторы зарядки, аккумуляторные батареи, преобразователи и т.д.
- Работы по монтажу и техническому обслуживанию выполняются силами высококвалифицированных инженеров. Во время установки необходимо надевать защитные каски, изоляционные перчатки, защитную обувь, а также использовать изоляционные инструменты во избежание прямого контакта с напряжением постоянного тока 30 В или даже выше.
- При установке или эксплуатации фотоэлектрических модулей в дождливые дни или росистым утром необходимо принять соответствующим защитные меры во избежание попадания влаги внутрь коннекторов. Посторонним лицам запрещено приближаться к зоне установки или зоне хранения фотоэлектрических модулей.
- Запрещается устанавливать или использовать поврежденные фотоэлектрические модули.
- Ремонт фотоэлектрических модулей силами посторонних лиц не допускается, включая, без ограничений, замену любых частей фотоэлектрических модулей (таких как диоды, распределительные коробки, коннекторы и т.д.).
- Подключение к розетке коннекторов разных типов и моделей запрещено.
- Запрещается подвергать фотоэлектрические модули воздействию следующих веществ: смазки или соединений органических эфиров (например, ДОФ, пластификаторы), ароматических соединений, фенолов, кетонов, галоидированных соединений, минерального масла, щелочей (например, бензин, очищающие смазочные материалы, средства электронного восстановления), спирта, самоклеящихся полосок, которые могут образовывать оксидный газ, и клея для заливки (только для коннекторов, таких как KE200, CX-200/chemlok и др.), ТБЭ (пластификатор), моющих средств и т.д. во избежание химического повреждения и оказания воздействия на электробезопасность фотоэлектрических модулей.
- Запрещается выполнять монтаж фотоэлектрических модулей в ветреные дни.
- Следует избегать фокусировки солнечного света на фотоэлектрических модулях.
- Запрещается размещать фотоэлектрические модули вблизи оборудования или в местах возможного образования воспламеняющегося газа.
- Запрещается устанавливать фотоэлектрические модули на подвижных платформах, за исключением поворотных систем для солнечных панелей.
- Запрещается разбирать и перемещать любые части фотоэлектрического модуля. В случае намокания коннектора фотоэлектрического модуля выполнение любых действий запрещено во избежание риска удара электрическим током.
- Запрещается соединять или разъединять фотоэлектрический модуль при наличии электрического тока или внешнего электрического тока.
- Крышка распределительной коробки должна быть всегда закрыта.
- Следует избегать частичного затенения фотоэлектрических модулей в течение продолжительного периода времени. В противном случае, температура затененного модуля может увеличиваться под влиянием горячих «пятен», что может привести к возгоранию модуля и возникновению пожарной опасности в тяжелых случаях.

- При эксплуатации фотоэлектрических модулей в пустынях или ветреных и песчаных областях рекомендуется перед установкой надевать на коннекторы пылезащитные колпачки или принимать другие меры для предотвращения попадания песка и пыли внутрь коннекторов, что может привести к проблемам со вставкой или возникновению угрозы для электробезопасности.

3.2 Меры безопасности при эксплуатации

- Во время транспортировки и хранения следует избегать повреждения и падения упаковки. Следует убедиться, что упаковочные ящики хорошо проветриваются, являются водонепроницаемыми и сухими. После прибытия на место следует аккуратно открыть внешнюю упаковку, не допуская появления на фотоэлектрических модулях царапин и неровностей. При укладке фотоэлектрических модулей в штабеля следует строго соблюдать требования к укладке в штабеля, приведенные в главе 4.3.
- Необходимо избегать оказания воздействия или появления царапин на любых частях фотоэлектрического модуля, т.к. это влияет на надежность и безопасность фотоэлектрического модуля. Запрещается стоять на фотоэлектрическом модуле или ходить по нему. Кроме того, во избежание повреждения стекла запрещается прилагать к фотоэлектрическим модулям избыточные нагрузки или деформировать их.
- Монтаж или перемещение фотоэлектрических модулей силами одного человека не допускается. Запрещается поднимать, перетаскивать или перемещать фотоэлектрические модули, держась за распределительную коробку (включая корпус коробки, кабели и коннекторы). При установке фотоэлектрического модуля на плоской поверхности следует проявлять осторожность и помнить об острых углах.
- При монтаже или ремонте фотоэлектрической системы запрещается надевать какие-либо металлические аксессуары во избежание риска удара электрическим током. В случае установки изделия высоко над землей следует использовать ремень безопасности.
- При эксплуатации фотоэлектрических модулей на солнце необходимо использовать изоляционные инструменты и надевать резиновые перчатки и защитную одежду. В то же время, во избежание риска удара электрической дугой или током запрещается прикасаться к распределительной коробке и наконечнику выходного кабеля (коннектора) голыми руками.
- Для выполнения электрического соединения следует выбирать сухую погоду утром или вечером со слабым освещением или использовать непрозрачные материалы для полного укрытия поверхности фотоэлектрических модулей во избежание выработки тока.
- В целях предотвращения соприкосновения монтажной поверхности с распределительной коробкой необходимо обеспечить определенное расстояние между фотоэлектрическим модулем и монтажной поверхностью.
- В случае установки изделия на крыше следует соблюдать требования по пожарной защите здания. Фотоэлектрические модули рекомендуется устанавливать на огнестойких и изолированных кровельных покрытиях, обеспечивая надлежащую вентиляцию между фотоэлектрическими модулями и монтажной поверхностью. В целях обеспечения соответствия пределу огнестойкости на крыше минимальное расстояние между корпусом фотоэлектрического модуля и поверхностью крыши должно составлять 10 см.
- Во время проводки электрической сети необходимо обеспечить полную стыковку коннекторов. Если кабель слишком длинный, рекомендуется закрепить кабель на системе кронштейнов с помощью нейлоновой кабельной стяжки с защитой от УФ-излучения. Во время крепления кабеля к кронштейну радиус загиба кабеля должен составлять не менее 48 мм.
- Следует избегать прямого воздействия солнечного света на кабели и коннекторы. Рекомендуется использовать кабели с защитой от УФ-излучения.
- Запрещается разъединять электрическое соединение при наличии нагрузки.
- Категорически запрещается пытаться разбирать фотоэлектрический модуль, а также снимать заводскую этикетку или другие части фотоэлектрического модуля, окрашивать или наносить любые клеющие средства на поверхность фотоэлектрического модуля.
- Сверлить отверстия в раме фотоэлектрического модуля категорически запрещено.

- Категорически запрещается царапать анодированный слой поверхности рамы из алюминиевого сплава, кроме случаев его замыкания на землю. Царапины могут приводить к коррозии рамы, влияя на несущую способность и долгосрочную надежность рамы.
- В случае повреждения стекла или иных упаковочных материалов фотоэлектрического модуля, для изоляции фотоэлектрического модуля от участка или цепи необходимо использовать средства индивидуальной защиты. Прикасаться к влажным фотоэлектрическим модулям допускается исключительно в случае использования отвечающих требованиям средств защиты от поражения электрическим током.
- Во время замены или ремонта фотоэлектрических модулей силами квалифицированных специалистов следует избегать повреждения окружающих фотоэлектрических модулей или поддерживающих их конструкций.
- При очистке фотоэлектрических модулей необходимо соблюдать требования к очистке фотоэлектрических модулей.
- Коннекторы необходимо поддерживать в сухом и чистом состоянии в целях обеспечения их исправности. Запрещается вставлять какие-либо металлические предметы в коннектор или выполнять электрическое соединение любым иным образом.

4 Обращение и распаковка

- Если фотоэлектрический модуль не используется, открывать упаковку изделия запрещено. Товары следует хранить в темном, сухом и проветриваемом помещении. В случае хранения фотоэлектрических модулей при неконтролируемых условиях окружающей среды, время хранения не должно превышать 3 месяцев при условии, что внешняя упаковка фотоэлектрических модулей остается в неприкосновенности.
- По мере реализации проекта рекомендуется распаковывать соответствующее количество фотоэлектрических модулей в сутки и устанавливать распакованные модули в течение одного дня. В случае распаковки слишком большого количества фотоэлектрических модулей и их штабелирования на земле, при наступлении неблагоприятных погодных условий, таких как ливень и тайфуны, фотоэлектрические модели могут оказаться погруженными в воду в течение длительного периода времени, что повлияет на надежность изделия или приведет к необходимости их утилизации.

4.1 Транспортировка

- В ходе транспортировки фотоэлектрических модулей на проектную площадку они должны быть упакованы в упаковочные коробки, поставляемые Chint Solar, и храниться в оригинальной упаковке до момента установки. Необходимо обеспечить защиту упаковки от повреждений.
- При выгрузке фотоэлектрических модулей следует обеспечить соблюдение мер по технике безопасности, в особенности, при подъеме для установки на крыше. Использование для подъема такелажных ремней, закрепляемых непосредственно на поддоне, запрещено. Фотоэлектрические модули следует разместить в защитном устройстве, а затем поднять их на крышу, предотвратив их деформацию и удары упаковочной коробки о стену во время подъема.

! Особые указания

В связи с ограничением по высоте контейнера, при извлечении фотоэлектрических модулей из контейнера расстояние между верхней поверхностью зубцов вилочного погрузчика и землей должно составлять менее 80 мм. В противном случае, существует высокий риск столкновений, которые могут привести к повреждению фотоэлектрических модулей.

4.2 Распаковка

При распаковке необходимо сначала разорвать упаковочную пленку, затем с помощью ножа разрезать обмоточную ленту и снять крышку упаковочной коробки.

Если внутренняя упаковка закреплена с помощью ленты для защиты от падения, необходимо, чтобы два человека держали раму обеими руками в одном направлении для извлечения по одной единице фотоэлектрического модуля за раз. Во время извлечения фотоэлектрического модуля следует оторвать часть крепежного клея, не изымая сразу крепежную ленту во избежание опрокидывания всего фотоэлектрического модуля. Распаковка производится в следующем порядке: сначала необходимо

разорвать часть крепежной ленты и затем извлечь одну единицу фотоэлектрического модуля, вместо разрыва всех крепежных лент, что может привести к падению модуля. В случае крепления внутренней упаковки с помощью внутреннего упаковочного ремня, сначала следует разрезать внутренний упаковочный ремень и затем с помощью штоков для защиты от переворачивания или иных неострых и устойчивых предметов подпереть длинную сторону корпуса, после чего следует выполнить разрез с другой стороны корпуса. Затем два человека извлекают фотоэлектрические модули. Весь процесс обращения с оборудованием выполняется осторожно во избежание столкновения с твердыми предметами и волочения какой-либо части корпуса по земле.

4.3 Штабелирование

При извлечении фотоэлектрического модуля из упаковочной коробки необходимо сначала положить на землю картон в целях предотвращения столкновения и царапания фотоэлектрического модуля о цементную поверхность, какие-либо твердые предметы на земле, цветные стальные плитки, рифленый металл и т.д.

При хранении фотоэлектрических модулей в штабелях их следует аккуратно и устойчиво разместить на горизонтальной поверхности стеклянной стороной вниз и задней стороной вверх. В то же время, под фотоэлектрическими модулями необходимо разместить картонное основание. Например, при установке фотоэлектрических модулей на крыше количество свай не должно превышать 20. Если кровля имеет низкую несущую способность, рекомендуется, чтобы проектная или монтажная организация оценили несущую способность кровли и сократили площадь несущей части кровли, снизив количество свай. В то же время, не следует оставлять монтажные инструменты или другие предметы на поверхности фотоэлектрического модуля.

Фотоэлектрические модули Chint включают сильноточные и слаботочные накопители. В ходе установки их необходимо размещать по отдельности, маркируя в соответствии с данными, приведенными в ведомости показателей мощности на наружной упаковке фотоэлектрического модуля (например, 270W-L означает слаботочный накопитель; 270W-H означает сильноточный накопитель; необходимый другим заказчикам способ распределения тока является аналогичным). В соответствии с требованиями конструкции системы, модули из одного токового накопителя, как правило, подлежат установке в одном массиве.

Если заказчику требуется различать фотоэлектрические модули по цвету, наружный упаковочный ящик должен иметь соответствующую маркировку, а фотоэлектрические модули должны быть помечены во избежание путаницы при их извлечении из упаковочного ящика и штабелировании. Согласно требованиям конструкции системы фотоэлектрические модули из одного ряда или одного массива должны иметь одинаковый цвет.

5 Механический монтаж

5.1 Охрана окружающей среды

- Рекомендуемая температура окружающей среды составляет от -20°C до 50°C ; экстремальная рабочая температура окружающей среды для фотоэлектрических модулей варьируется от -40°C до 85°C .
- Механическая нагрузка на фотоэлектрические модули: при стандартных условиях установки максимальная испытанная снежная/ветровая нагрузка составляет $5\,400\text{ Па} / 2\,400\text{ Па}$, а проектная нагрузка (с учетом коэффициента запаса в размере 1,5 раз) - $3\,600 / 1\,600\text{ Па}$. Подробная информация о монтажной и механической нагрузках приведена в пункте 5.3.
- Категорически запрещается устанавливать и использовать фотоэлектрические модули в условиях обильного града, снега, ураганов, песка, саж, загрязнения воздуха и т.д. Категорически запрещается устанавливать и использовать фотоэлектрические модули в условиях наличия коррозионно-активных веществ (например, соли, соляные туманы, рассолы, активные химические пары, кислотные дожди, среды с большим количеством пара или любые вещества, разъедающие фотоэлектрические модули и влияющие на их безопасность и исправность).
- В случае установки фотоэлектрических модулей в особых условиях окружающей среды, таких как высокая температура и высокая влажность, влажная среда с соляным туманом (СЗ + зоны, указанные в стандарте ISO 9223), морских и плавучих средах и хозяйствах, покупатель или пользователь обязаны заранее уведомить об этом Chint Solar. Решения по типам фотоэлектрических модулей,

спецификации материалов и вопросам гарантии принимаются на основе взаимного соглашения сторон.

- В случае несоблюдения вышеприведенных мер предосторожности, гарантия Chint Solar становится недействительной.

5.2 Выбор угла наклона

Угол наклона фотоэлектрического модуля - это угол между поверхностью фотоэлектрического модуля и землей, как показано на рис. 1. Генерируемая фотоэлектрическим модулем мощность достигает своего максимума при его обращении напрямую в сторону солнца.



Рис. 1 Схематическое изображение угла наклона

В северных полушариях предпочтительно обращать фотоэлектрические модули на юг. В южных полушариях предпочтительно обращать фотоэлектрические модули на север. При определении точного монтажного наклона необходимо следовать местным нормативным документам или рекомендациям опытного мастера установки. Chint Solar рекомендует устанавливать угол монтажного наклона на уровне не менее 10°, чтобы во время дождя пыль на поверхности легко смывалась дождевой водой, сокращая, таким образом, количество проводимых очисток. В то же время, такой угол наклона способствует стеканию воды с поверхности фотоэлектрического модуля, что позволяет избежать длительного скопления большого количества воды на стеклянной поверхности, которая может влиять на внешний вид и эффективность работы фотоэлектрического модуля.

Последовательно соединенные фотоэлектрические модули устанавливаются в одном направлении и под одинаковым углом. Различные направления и углы наклона могут привести к получению каждым модулем разного количества солнечного излучения, что будет приводить к энергопотерям.

5.3 Руководство по установке

- Система для установки фотоэлектрического модуля должна состоять из прочных, не поддающихся коррозии и устойчивых к УФ-излучению материалов и подлежит осмотру и проверке силами сторонней испытательной организации с помощью статического механического анализа на соответствие отечественным и региональным нормам или соответствующим международным стандартам.
- Фотоэлектрический модуль необходимо надежно прикрепить к монтажной системе. В случае установки фотоэлектрического модуля в снежном регионе высота установочной системы должна быть спроектирована таким образом, чтобы нижний конец фотоэлектрического модуля не был покрыт снегом. Кроме того, следует не допускать затенения нижнего конца фотоэлектрического модуля окружающими деревьями или другой растительностью.
- Если фотоэлектрический модуль устанавливается на кронштейне параллельно кровле, минимальное расстояние между корпусом фотоэлектрического модуля и кровлей должно составлять 10 см в связи с необходимостью циркуляции воздуха во избежание повреждения проводки фотоэлектрического модуля.
- В связи с тем, что корпус фотоэлектрического модуля подвергается воздействию теплового расширения и сжатия, в ходе монтажа необходимо предусмотреть пространство между двумя соседними корпусами фотоэлектрических модулей в размере не менее 10 мм.

Подробная информация по способам установки представлена в следующих спецификациях:

5.3.1 Установка с креплением болтами

Все модули надежно крепятся с помощью не менее чем 4 болтов (как показано на Рис. 3, Рис. 4, Рис. 5 и Рис. 6). Соответствующие механические нагрузки приведены в Таблице 1.

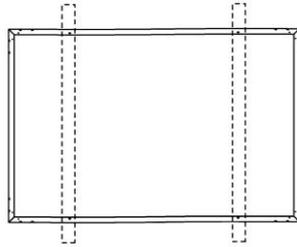


Рис. 2. Крепление болтами модуля с 54 элементами

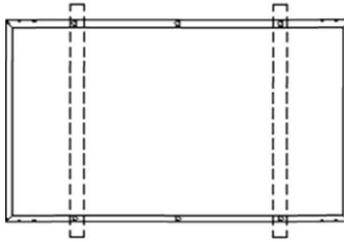


Рис. 3. Крепление болтами модуля с 60 элементами

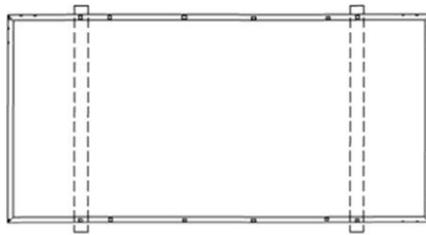


Рис. 4 Крепление болтами модуля с 72 элементами

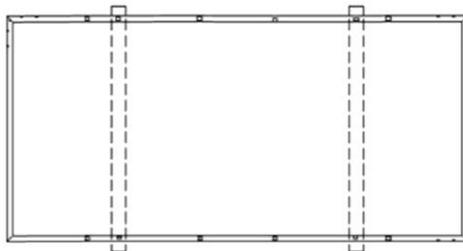


Рис. 5 Крепление болтами модуля с 72 элементами

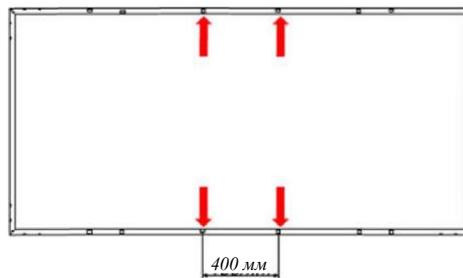


Рис. 6. Установка с монтажными отверстиями с шагом 400 мм и болтами для одноосного поворотного устройства

! ВНИМАНИЕ

В целях обеспечения максимальной безопасности и защиты от ветра и снега рекомендуется использовать все имеющиеся монтажные отверстия. Шаги по установке при помощи болтов приведены далее (Рис. 7).

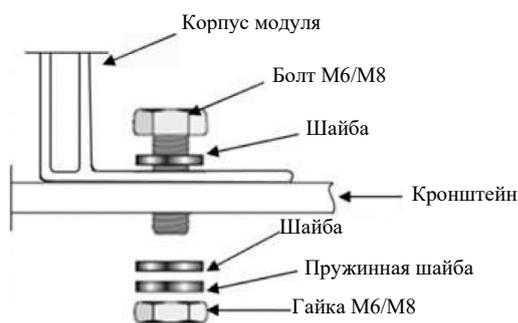


Рис. 7 Схема процесса установки болтов

- ① Фотоэлектрический модуль необходимо разместить в верхней части кронштейна.
- ② 4 болта из нержавеющей стали необходимо вставить в соответствующие монтажные отверстия. Монтажные отверстия 9x14 мм подходят для болтов М8, а монтажные отверстия 7x10 мм - для болтов М6. Монтажные отверстия 7x10 мм расположены с шагом между отверстиями 400 мм.
- ③ Для каждого болта следует использовать две шайбы из нержавеющей стали - по одному с каждой стороны кронштейна. Затем необходимо закрутить пружинную шайбу из нержавеющей стали или зубчатую стопорную шайбу сверху. Наконец, следует выполнить блокировку с помощью гайки из нержавеющей стали.
- ④ Для болтов М6 рекомендуемый крутящий момент затяжки составляет 9~12 Нм, а для болтов М8 - 17~23 Нм. В связи с возможным отличиями материала болтов точное значение крутящего момента следует выбирать на основе информации, предоставленной поставщиком болтов.

5.3.2 Установка с креплением зажимами

Фотоэлектрические модули можно устанавливать поперек несущей конструкции (Рис. 8) или параллельно корпусу фотоэлектрического модуля (Рис. 9). При использовании для монтажа зажимов каждый модуль необходимо закрепить не менее чем 4 зажимами.

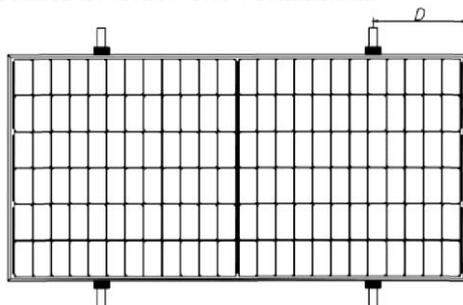


Рис. 8 Направляющие, перекрывающие длинную сторону корпуса

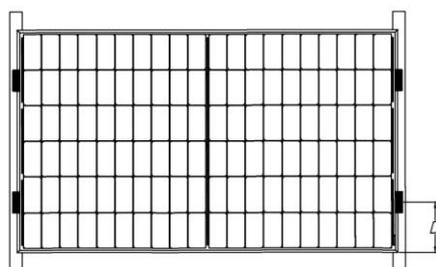


Рис. 9 Направляющие, перекрывающие короткую сторону корпуса

! ВНИМАНИЕ:

- Длина кронштейна должна быть больше, чем длина фотоэлектрического модуля. В противном случае необходимо заранее согласовать длину с Chint Solar.
- На двух схемах, приведенных выше, показан способ установки с помощью алюминиевых зажимов. «D» указывает на диапазон монтажа. В Таблице 1 приведено рекомендуемое положение для установки и соответствие значения нагрузки оборудования.
- Каждый алюминиевый зажим оснащен болтом M8, плоской шайбой, пружинной шайбой и гайкой M8. Последовательность монтажа:
 - ① Модуль следует разместить на двух несущих направляющих (не входят в объем поставки Chint), выполненных из нержавеющей стали с антикоррозионным покрытием (например, горячее цинкование). Для закрепления каждого фотоэлектрического модуля требуется не менее четырех зажимов. Зажимы модуля не должны соприкасаться со стеклом и деформировать корпус, т.к. это может привести к повреждению модуля.
 - ② Необходимо удостовериться в отсутствии эффекта затенения от зажимов модуля. Отверстия для конденсата на раме модуля не должны быть закрыты или загорожены зажимами. Зажим должен перекрывать корпус модуля не менее чем на 8 мм и не более чем на 11 мм (При условии обеспечения надежной установки сечение зажимов может быть изменено).
 - ③ Верхняя поверхность соприкасающейся с корпусом модуля направляющей должна иметь пазы, совместимые с болтом M8.
 - ④ В случае отсутствия пазов может потребоваться просверлить отверстия подходящего диаметра, чтобы обеспечить крепление к направляющей болтов в тех местах, которые указаны выше.
 - ⑤ Необходимо удостовериться, что последовательность монтажа каждого зажима соответствует порядку установки плоской шайбы, пружинной шайбы и гайки.
 - ⑥ Имеются два типа зажимов: средний зажим, приведенный на Рис. 10, и крайовой зажим, приведенный на Рис. 11 и Рис. 12. Размеры среднего зажима составляют $a \geq 540$ мм, $b \geq 26$ мм, $c \geq 5$ мм, $d \geq 28$ мм, $\varnothing = 9$ мм. Размер среднего и крайового зажимов модуля с пластиной 182 мм должен составлять $a \geq 60$ мм. Для винта и болтов класса 8.8 рекомендуется крутящий момент затяжки 17~23 Нм.

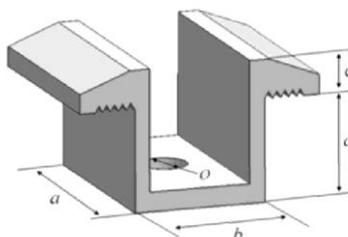


Рис. 10 Схематическое изображение среднего зажима

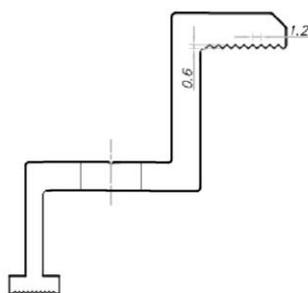


Рис. 11 Схематический поперечный разрез крайового зажима

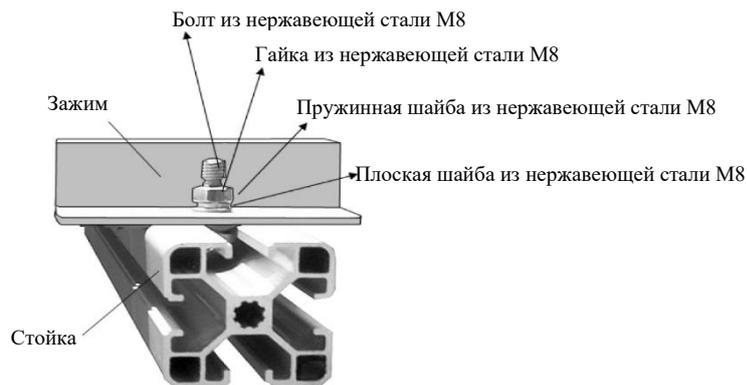


Рис. 12 Схематическое изображение краевого зажима

- ⑦ В целях предотвращения схождения модулей после установки с неподвижного устройства рекомендуется выбрать крайовой и средний зажимы и закрепить их на стороне А корпуса, используя образцы пазов. Предлагается установить 9 образцов с расстоянием 1,2 мм между 2 соседними образцами и глубиной 0,6 мм, как показано на Рис. 11.
- ⑧ При способе монтажа, приведенном на Рис. 9, модуль необходимо закрепить с помощью профессиональных зажимов (как показано на Рис. 13), причем перекрытие между стороной С модуля и направляющей должно составлять ≥ 15 мм. В случае использования ненадлежащих зажимов или неправильного монтажа ограниченная гарантия Chint становится недействительной.

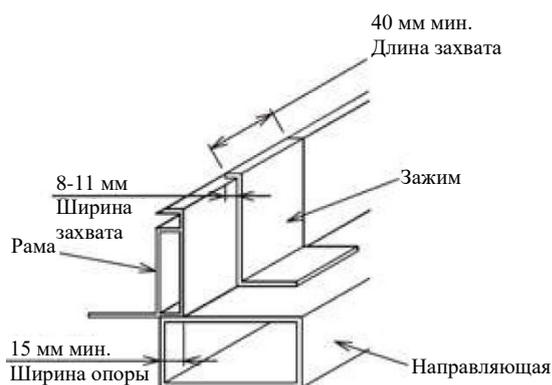


Рисунок 13 Требования к монтажу направляющих, перекрывающих короткую сторону корпуса

Таблица 1 Диапазон установки и соответствующие значения

Тип модуля	Размеры модуля ДхШхВ (мм)	Способ установки				
		Рис. 2, Рис. 3 и Рис. 4	Рис. 5	Рис. 8	Рис. 9	Рис. 6
CHSM6610M CHSM6610M/HV CHSM6610P CHSM6610P/HV CHSM6610M(BL)	1648*990*35 1648*990*40	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 198~408 мм	+2 400/-2 400 Па Объем установки 50~200 мм	---
	1650*992*35 1650*992*40	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 198~408 мм	+2 400/-2 400 Па Объем установки 50~200 мм	---
CHSM60M-NC CHSM60P-NC CHSM60M(BL)- NC CHSM60M/LV- NC	1666*992*35	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 207~408 мм	+2 400/-2 400 Па Объем установки 50~200 мм	---

CHSM60M-NC CHSM60P-NC CHSM60M(BL)- NC CHSM60M/LV-NC	1675*992*35	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 215~415 мм	+2 400/-2 400 Па Объем установки 50~200 мм	---
	1692*1002*35	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 350±50 мм	+2 400/-2 400 Па Объем установки 50~200 мм	---
	1755*1038*35 1765*1048*35	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 400±50 мм	+1 800/-1 800 Па Объем установки 200±50 мм	---

Таблица 1 (продолжение)

Тип модуля	Размеры ДхШхВ (мм)	Способ установки				
		Рис. 2, Рис. 3 и Рис. 4	Рис. 5	Рис. 8	Рис. 9	Рис. 6
CHSM60M-NC CHSM60M(BL)- NC CHSM60M/LV-NC	1755*1038*30	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 350±50 мм	+1 800/-1 800 Па Объем установки 200±50 мм	---
CHSM54M-NC CHSM54M(BL)- NC	1708*1133*30	+5400 Па -2 400 Па	---	+5 400/-2 400 Па Объем установки 359±50 мм	+1 400/-1 400 Па Объем установки 200±50 мм	---
CHSM6612M CHSM6612M/HV CHSM6612P CHSM6612P/HV	1954*990*40 1954*990*35	+5400 Па -2 400 Па	+5400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 299~498 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
	1960*992*40 1960*992*35	+5400 Па -2 400 Па	+5400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 299~198 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
CHSM72M-NC CHSM72P-NC CHSM72M/LV-NC	1986*992*40 1986*992*35	+5400 Па -2 400 Па	+5400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 315~505 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
	2000*992*40 2000*992*35	+5400 Па -2 400 Па	+5400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 315~505 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
CHSM72M-NC CHSM72P-NC CHSM72M/LV-NC	2018*1002*40 2018*1002*35	+5400 Па -2 400 Па	+2 400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 350±50 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
	2108*1048*35 2094*1038*35	+5400 Па -2 400 Па	+2 400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 400±50 мм	...	+2 400 Па -2 400 Па +Бампер
	2256*1133*35	+5400 Па -2 400 Па	+2 400 Па -2 400 Па	+5 400/-2 400 Па Объем установки 400~450 мм	...	+1 800 Па -1 800 Па +Бампер

6 Электрооборудование

6.1 Электрические характеристики

Подробные электрические характеристики приведены в Каталоге фотоэлектрических модулей.

Расчетные значения электрических характеристик, включая I_{sc} , V_{oc} и P_{mpp} , обладают определенным допуском по сравнению со значениями, измеряемыми в стандартных условиях: $\pm 5\%$ для I_{sc} , $\pm 3\%$ для V_{oc} и $\pm 3\%$ для P_{mpp} . Стандартные условия испытания соответствуют 1000 Вт/м^2 , АМ 1,5 и температуре элементов 25°C .

В соответствии со стандартами МЭК и UL, стандартное максимальное системное напряжение обычной серии модулей составляет 1000 В . Также, по требованию предоставляются стандартные изделия с напряжением 1500 В . Максимальное системное напряжение модулей с ячейками half-cell по стандарту МЭК и UL составляет 1500 В (кроме фотоэлектрических модулей серии BL & LV).

Фактическое максимальное напряжение должно быть меньше стандартного максимального системного напряжения и максимального входного напряжения солнечного инвертора и другого электрооборудования, установленного в системе. Количество соединяемых последовательно фотоэлектрических модулей должно совпадать с техническими характеристиками по напряжению инвертора. Вырабатываемое последовательно соединенными фотоэлектрическими модулями полное напряжение не должно превышать предельно допустимое напряжение системы.

В целях обеспечения соответствия вышеприведенным требованиям напряжение холостого хода цепочки последовательно соединенных модулей необходимо рассчитывать при наиболее низкой ожидаемой температуре окружающей среды в соответствующем регионе. Расчет можно выполнить по следующей формуле:

$$\text{Максимальное напряжение системы} \geq N * V_{oc} * [1 + TC_{voc} * (T_{\text{мин}} - 25)]$$

Где:

N : количество фотоэлектрических модулей в одной цепи

V_{oc} : напряжение холостого хода каждого фотоэлектрического модуля

TC_{voc} : температурный коэффициент фотоэлектрического модуля для напряжения холостого хода

$T_{\text{мин}}$: минимальная температура окружающей среды.

! ВНИМАНИЕ

- При нормальных условиях эксплуатации выходной ток и (или) напряжение фотоэлектрического модуля могут быть выше значения, полученного при стандартных условиях проведения испытаний. В связи с этим, при проектировании системы фотоэлектрических модулей, например, при определении расчетного напряжения оборудования, допустимой токовой нагрузки проводов и плавкого предохранителя и параметров, связанных с выходной мощностью фотоэлектрических модулей, необходимо применять соответствующее значение тока короткого замыкания и напряжения холостого хода с коэффициентом запаса 1,25. Количество соединяемых последовательно фотоэлектрических модулей должно совпадать с техническими характеристиками по напряжению инвертора. Вырабатываемое последовательно подключенными фотоэлектрическими модулями полное напряжение не может превышать предельно допустимое напряжение системы.
- В соответствии с Национальными правилами эксплуатации электроустановок (NEC) 690.8, параметры необходимо умножить на дополнительный коэффициент 125% (коэффициент снижения 80%). Другими словами, при определении номинального напряжения, мощности проводника, номинального тока предохранителя и контрольных размеров выходной мощности фотоэлектрических модулей параметры, включая оптимальный рабочий ток и напряжение при стандартных условиях проведения испытаний, необходимо умножить на квадрат из 1,25.
- В зависимости от максимального расчетного тока предохранителя фотоэлектрического модуля и местных стандартов по электромонтажу, в целях защиты цепи соединения параллельных цепочек фотоэлектрических модулей необходимо оборудовать соответствующими плавкими предохранителями или предохранительными диодами.

6.2 Подключение устройства

В целях обеспечения нормальной эксплуатации системы, при подключении модулей или нагрузок, таких как инверторы и аккумуляторные батареи, необходимо убедиться в правильной полярности кабелей. В случае неправильного подключения фотоэлектрического модуля существует риск повреждения

обратного диода. На Рис. 14 показано, как подключать фотоэлектрические модули последовательно и параллельно. Для увеличения напряжения допускается последовательное подключение фотоэлектрических модулей. Последовательные соединения выполняются путем подключения провода от положительной клеммы одного модуля к отрицательной клемме следующего модуля. Для увеличения тока допускается параллельное соединение фотоэлектрических модулей путем подключения положительной клеммы одного модуля к положительной клемме следующего модуля. В случае неправильного подключения модуля существует риск повреждения обратного диода.

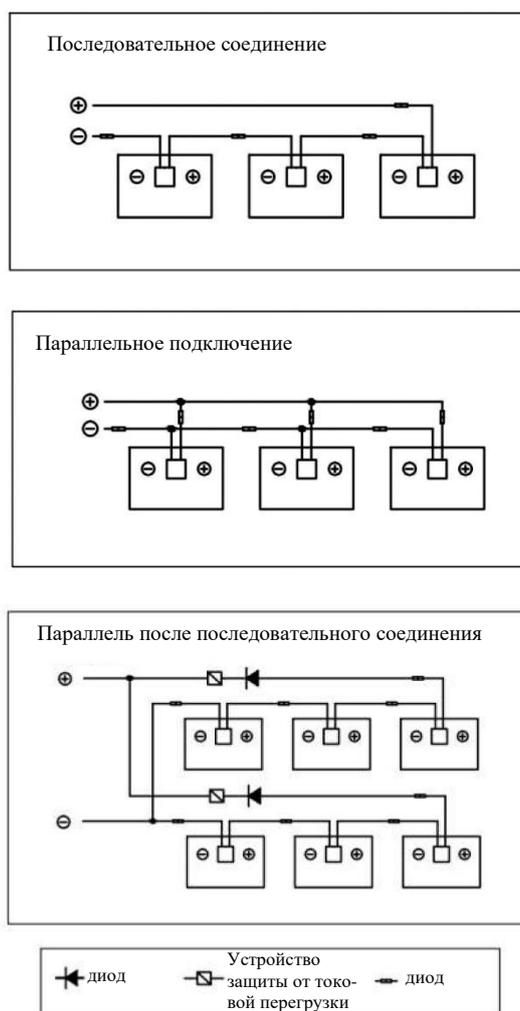


Рис. 14 Схематическое изображение электрического соединения

! ВНИМАНИЕ

- Подключение одной цепочки (или массива) фотоэлектрических модулей к другой цепочке (массиву) противоположной полярности может привести к нанесению фотоэлектрическому модулю непоправимого ущерба. Перед выполнением параллельного подключения следует проверить показатели напряжения и полярности каждой цепочки. В случае получения в результате измерений обратной полярности или разности напряжений между цепочками более 10 В, перед выполнением соединения необходимо проверить их конструктивную конфигурацию.
- Количество последовательно и параллельно подключаемых модулей должно быть предусмотрено на разумном основании в соответствии с конфигурацией системы.
- Фотоэлектрические модули с разными электрическими характеристиками нельзя подключать в одну цепочку.
- В системе фотоэлектрических модулей необходимо использовать специальные кабели и коннекторы и проверять надежность крепления всех соединений. Размер кабеля составляет 4 мм² (т.е. 12 AWG согласно Американскому калибру проводов). Кабель должен выдерживать предельно допустимое напряжение холостого хода системы фотоэлектрических модулей.

- При закреплении кабеля на кронштейне следует избегать механических повреждений кабеля или фотоэлектрического модуля. Запрещается сильно давить на кабель. Для закрепления кабеля на кронштейне надлежащим образом необходимо использовать катушки и хомуты для кабеля специальной конструкции с защитой от УФ-излучения. Следует избегать воздействия на кабель прямых солнечных лучей и его намокания в воде.
- Коннекторы необходимо поддерживать в сухом и чистом состоянии. Перед подключением следует убедиться, что гайки на соединителях завинчены. Запрещается подключать влажные, загрязненные или находящиеся в другом неудовлетворительном состоянии коннекторы. Следует избегать воздействия на коннекторы прямых солнечных лучей и их намокания в воде. Следует избегать падения коннекторов на землю или крышу. При нахождении фотоэлектрического модуля под током подключать или отключать коннекторы запрещено. В случае необходимости снятия коннекторов следует убедиться, что фотоэлектрический модуль не находится в состоянии работы, и применять профессиональные инструменты для размыкания и меры по технике безопасности. Тянуть соединители напрямую запрещается.
- Распределительная коробка фотоэлектрического модуля содержит обратные диоды, подключенные параллельно цепи фотоэлектрического модуля. Обратный диод в распределительной коробке препятствует снижению эффективности модуля в связи с затенением или укрытием. Более подробная информация представлена в разделе технических характеристик диодов распределительной коробки в соответствующем паспорте изделия. В случае возникновения в фотоэлектрическом модуле локального феномена горячего «пятна» в связи с его частичным затенением или укрытием диод в распределительной коробке начинает работать, препятствуя дальнейшему протеканию электрического тока через элемент горячего «пятна» в целях ограничения потери тепла фотоэлектрическим модулем. При наличии подозрения или обнаружения неисправности диода следует обратиться в Chint Solar, не пытаясь открыть крышку распределительной коробки.

6.3 Заземление

Конструкция фотоэлектрических модулей включает анодированную, устойчивую к воздействию коррозии раму из алюминиевого сплава в качестве жесткой опоры. В целях обеспечения безопасности и предотвращения ударов молний и электростатических повреждений фотоэлектрических модулей, корпус фотоэлектрического модуля необходимо заземлить. Заземляющее устройство должно иметь полный контакт с внутренней частью рамы из алюминиевого сплава и проходить через оксидную пленку на поверхности. Ниже приведен специальный метод заземления, как показано на Рис. 15.



Рис. 15 Заземление алюминиевого корпуса с медным проводом

- Перед выполнением работ необходимо проверить требования к заземлению на предмет их соответствия применимым нормам и стандартам.
- Для заземления анодированной рамы следует использовать помеченные отверстия для заземления размером 5,5 мм. Необходимо использовать одну гайку M5, две вырубные шайбы M5, одну плоскую

шайбу M5, одну пружинную шайбу M5, один болт M5 и медный провод. Все гайки, болты и шайбы должны быть типа M5 и выполнены из нержавеющей стали (Рис. 15).

- Болт необходимо вставить через тарельчатую шайбу и обернуть вокруг него медный провод. (Обращаем Ваше внимание, что медный провод нельзя закреплять на алюминии напрямую).
- Необходимо вставить болт через тарельчатую шайбу и затем через отверстие в алюминиевом корпусе.
- С другой стороны болта необходимо установить пружинную шайбу и гайку и выполнить затяжку для закрепления всех частей. Крутящий момент затяжки составляет 4~4,5 Н·м.

! ВНИМАНИЕ

- Следует использовать соединительные и заземляющие устройства, прошедшие сертификацию в соответствии с UL-467, в том числе Соединитель электрооборудования шайбы (Washer Electrical Equipment Bonding (WEEB)) Burndy (старое название - Wiley Electronics) и аналогичные устройства, такие как шайбы с зазубринами, отвечающие требованиям UL-467 и подходящие для электрического соединения и заземления фотоэлектрических модулей.
- Другие методы заземления могут использоваться, если система кронштейнов прошла испытания на соответствие требованиям UL 2703.
- Сверление дополнительных отверстий для заземления в корпусе модулей не допускается. Направляющие рамы снабжены предварительно просверленными отверстиями, помеченными знаком заземления. Данные отверстия следует использовать в целях выполнения заземления. Их использование для монтажа модулей не допускается.

7 Техническое обслуживание

Регулярный осмотр и техническое обслуживание фотоэлектрических модулей, в особенности, в течение гарантийного периода, представляет собой обязательное требование и входит в сферу ответственности пользователя. Это помогает вовремя выявлять наличие проблем и обеспечивает безопасную и эффективную работу системы фотоэлектрических модулей.

7.1 Регулярный осмотр

Фотоэлектрические модули в массивах необходимо регулярно проверять на предмет повреждений, таких как разбитые стекла, неисправность кабелей, повреждение распределительной коробки, трещины на элементах, неисправность подложки и другие факторы, которые могут приводить к функциональным сбоям и отказам системы безопасности фотоэлектрических модулей. При возникновении какой-либо из вышеприведенных проблем необходимо уведомить об этом поставщика для своевременной замены неисправного модуля на новое изделие аналогичного типа.

Профилактические осмотры рекомендуется проводить раз в полгода и не заменять компоненты фотоэлектрических модулей без разрешения. Осмотр или техническое обслуживание в части электрических или механических характеристик рекомендуется производить силами квалифицированных специалистов во избежание получения ударов электрическим током или травм.

В целях очистки фотоэлектрических модулей от снега, птичьего помета, семян, пыльцы, листьев, веток, пыли, пятен и других следов необходимо регулярно выполнять их техническое обслуживание.

7.2 Очистка фотоэлектрического модуля

При достаточном угле наклона фотоэлектрического модуля (не менее 15°) его очистка, в целом, не требуется (т.к. дожди обеспечивают эффект самоочистения). В случае скопления на поверхности фотоэлектрического модуля большого количества грязи, которая может оказывать серьезное воздействие на выработку электроэнергии, модуль можно ополоснуть водой без моющего средства и с помощью мягкой губки или щетки очистить поверхность в более прохладные часы дня. Не следует соскребать или смахивать пыль с изделия в сухих условиях, т.к. это может приводить к появлению мелких потертостей. Снег с поверхности фотоэлектрического модуля можно убрать щеткой с мягкой щетиной.

Более подробная информация об очистке и техническом обслуживании приведена в Руководстве по очистке фотоэлектрического модуля.

Измененная версия и дата

- Ред. 1.0, выпущена в июне 2018 г.
- Ред. 1.1, выпущена в июле 2020 г.
- Ред. 1.2, выпущена в октябре 2021 г.

ООО «Чинт Электрик»

Адрес: РФ, г. Москва, ул. Автозаводская, 23Ак2

Тел.: +7 (495) 540-61-41

Тел.: +7 (800) 222-61-41

E-mail: info@chint.ru

www.chint.ru