

Това Ръководство се отнася за фотоволтаичните модули („ФВ модули“, или соларни панели), произведени от „Yingli Energy (China) Co., Ltd.“ („Yingli Solar“), като то трябва да бъде използвано от квалифицирани специалисти („Монтажник“ или „Монтажници“), включително, но без това да се ограничава до лицензирани електротехници и фотоволтаични монтажници, сертифицирани по RAL.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Благодарим ви, че избрахте Yingli Solar като ваш доставчик на фотоволтаични модули. Ние високо ценим вашия избор! Това Ръководство съдържа важна информация, отнасяща се до електрическата и механичната инсталация/монтаж и поддръжка на фотоволтаичните модули, като то съдържа информация за безопасност, която трябва да прочетете внимателно и да сте запознати с нея, преди да боравите, монтирате и/или поддържате фотоволтаичните модули на Yingli Solar.

Yingli Solar не поема и изрично отхвърля всякаква отговорност за загуби, щети или разходи, произтичащи от или по какъвто и да е начин свързани с това Ръководство за монтаж и употреба. Yingli Solar не поема отговорност за каквото и да е нарушение на патенти или други права на трети страни, което може да възникне в резултат от използването на фотоволтаичните модули Yingli Solar. С продажбата не се предоставя какъвто и да е лиценз, изричен или подразбиращ се, или съгласно патент или патентни права. Приема се, че информацията в това Ръководство е надеждна, но без да се предоставя изрична или подразбираща се гаранция. Yingli Solar си запазва правото да внася промени в своите фотоволтаични модули и в другите си продукти, в техните спецификации или в това Ръководство без да изпраща предварително уведомление за това.

Yingli Solar и неговите дъщерни дружества не носят отговорност за щети, причинени от неправилния монтаж, използване или поддръжка на фотоволтаичните модули Yingli Solar, включително, но без това да се ограничава до щети, загуби и разходи, причинени от неспазване на инструкциите в това Ръководство или причинени от или във връзка с продукти на други производители.

Фотоволтаичните модули Yingli Solar са проектирани да отговарят на изискванията на стандартите IEC 61215 и IEC 61730, клас на приложение А. Модулите, предназначени за използване в този клас на приложение, могат да се използват в системи, работещи при стойности, по-високи от 50 V DC или 240 W, в които се предвижда общ контактен достъп. Модулите, отговарящи на изискванията за безопасност по IEC 61730-1 и IEC 61730-2 и в рамките на този клас на приложение, се считат за отговарящи на изискванията за клас на безопасност II. По време на процеса на сертифициране на фотоволтаичните модули, съответствието на това Ръководство с изискванията за сертифициране е проверено от независима сертификационна лаборатория.

Това Ръководство за монтаж и употреба се предоставя на различни езици. В случай на несъответствие между различните варианти, версията на английски език ще бъде с предимство.

Неспазването на изискванията, посочени в това Ръководство, ще анулира Ограничената гаранция за фотоволтаични модули, предоставена от Yingli Solar по време на продажбата към прекия клиент. Предоставени са допълнителни препоръки за подобряване на практиките за безопасност и резултатите от експлоатацията. Моля да предоставите копие от това Ръководство на собственика на фотоволтаичната система за справка, като също така го информирате за всички съответни аспекти на безопасността, експлоатацията и поддръжката.

## БЕЗОПАСНОСТ

### Общи положения

Вие трябва да разбирате и спазвате всички приложими местни и национални разпоредби и стандарти за сградно строителство, електрическо проектиране, пожар и безопасност, както и трябва да се консултирате с местните власти, за да определите приложимите изисквания относно разрешителните документи, преди да започнете монтажа или поддръжката на фотоволтаичните модули.

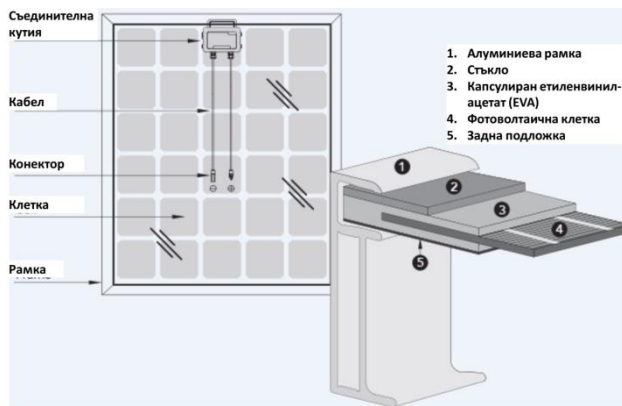
Покривните фотоволтаични системи трябва да се инсталират единствено върху сгради, които са били подложени на официален анализ за структурна цялост и е потвърдено, че те могат да поемат допълнително теглово натоварване на компонентите на фотоволтаичната система, включително фотоволтаичните модули, като този анализ трябва да бъде извършен от сертифициран строителен специалист или инженер.



С цел осигуряване на вашата безопасност, не се опитвайте да работите върху покриви, докато не бъдат идентифицирани и взети предпазните мерки за безопасност, включително, но без това да се ограничава до мерките за защита срещу падане, обезопасяване на стълби или стълбища, както и осигуряване на лични предпазни средства (ЛПС).

С цел осигуряване на вашата безопасност, не инсталирайте и не работете с фотоволтаични модули при неблагоприятни метеорологични условия, включително, но без това да се ограничава до силни или поривисти ветрове, както и мокри или заскрежени покривни повърхности.

Конструкцията на плоския фотоволтаичния модул се състои от ламиниран модул от слънчеви клетки, капсулирани в изолационен материал с твърда стъклена повърхност и изолиращ субстрат. Ламинираният модул се поддържа от алуминиева рамка, която също така се използва и за монтажа на модула. Вижте Фигура 1 за илюстрация на компонентите на фотоволтаичния модул.



Фигура 1: Модулни компоненти и напречно сечение на ламинирания модул

### Електрическа безопасност

Фотоволтаичните модули могат да генерират ток и напрежение, когато бъдат изложени на светлина с какъвто и да е интензитет. Електрическият ток се увеличава при по-висок интензитет на светлината. Постоянното напрежение от 30 волта или по-високо може да бъде смъртоносно. Контактът с електрическата верига на фотоволтаична система под напрежение, изложена на светлина, може да доведе до смъртоносен токов удар.

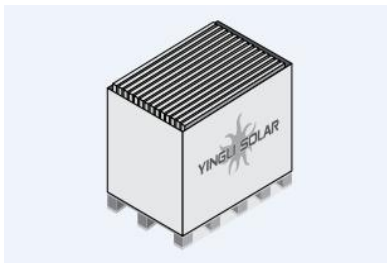
Изключете захранването на фотоволтаичните модули, като закриете изцяло достъпа на светлина до тях или като покриете лицевата им повърхност с непрозрачен материал. Спазвайте правилата за безопасност при работа с електрическо оборудване под напрежение, когато работите с модули, които са изложени на каквато и да е светлина. Използвайте изолирани инструменти и не носете метални бижута, докато работите с фотоволтаични модули.

За да избегнете образуване на електрическа дъга и токов удар, не изключвайте електрически връзки под напрежение. Неизправните електрически връзки също могат да доведат до поява на искри и токов удар. Поддържайте конекторите сухи и чисти и се уверете, че са в правилно работно състояние. Никога не поставяйте електрическите метални предмети в конекторите и не ги модифицирайте по какъвто и да е начин, за да осигурите електрическа връзка.

Не докосвайте и не работете с фотоволтаични модули със счупено стъкло, разделени рамки или повредена задна подложка, освен ако фотоволтаичните модули не са били първо изключени и не носите подходящи ЛПС. Избягвайте да боравите с фотоволтаичните модули, когато те са мокри, освен ако не ги почиствате, както е указано в това Ръководство. Никога не докосвайте електрическите връзки, когато са мокри, освен ако не носите изолиращи ръкавици.

## Транспортиране и обработка

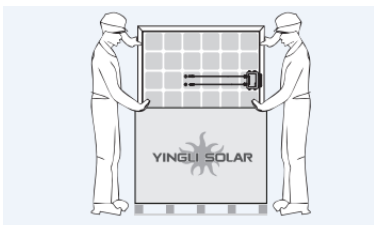
Фотоволтаичните модули Yingli Solar трябва да се транспортират и съхраняват единствено в опаковката, в която са били доставени, докато не бъдат готови за монтаж. Обезопасете палетите срещу движение и излагане на повреди по време на транспортиране. Обезопасете палетите срещу падане. Не превишавайте максималната височина на палетите при подреждане, както е посочено върху тяхната опаковка. Съхранявайте палетите на хладно и сухо място, докато фотоволтаичните модули не бъдат готови за разопаковане.



Фигура 2: Палет с ФВ модули

Фотоволтаичните модули Yingli Solar са тежки и с тях трябва да се работи внимателно. Фотоволтаичните модули трябва да се захващат за рамката им; никога не използвайте съединителната кутия или кабелите като място за захват. Не упражнявайте механично въздействие върху кабелите. Никога не стъпвайте върху фотоволтаичните модули, както и не изпускате и не поставяйте тежки предмети върху тях. Бъдете внимателни, когато поставяте фотоволтаичните модули върху твърди повърхности и ги предпазвайте от падане. Счупеното стъкло може да доведе до нараняване. Фотоволтаичните модули със счупено стъкло не могат да бъдат ремонтирани и не трябва да се използват. Със счупените или повредени фотоволтаични модули трябва да се работи внимателно и те трябва да бъдат изхвърлени по подходящ начин.

За разопаковане на фотоволтаични модули от транспортната опаковка, доставена от Yingli Solar, първо свалете капака на палета (след отстраняване на фиксиращите ленти, ако има такива). Извадете фотоволтаичните модули един по един, като ги плъзгате нагоре по канала в опаковката (вижте Фигура 3). Може да се наложи да закрепите останалите фотоволтаични модули в опаковката на палета, за да предотвратите падането им.



Фигура 3: Изваждане на фотоволтаични модули от палет

Преди монтажа, проверете фотоволтаичните модули за повреди, дължащи се на транспорта; не инсталирайте повредени модули. Свържете се с компанията, от която сте закупили фотоволтаичните модули Yingli Solar, за да получите информацията относно това как да предадете рекламацията за дефектни фотоволтаични модули.

Повърхностите на фотоволтаичния модул са податливи на повреда, която може да повлияе на работата или безопасността му; не

повреждайте и не надрасквайте повърхностите на фотоволтаичния модул и не нанасяйте боя или лепило върху никоя от неговите повърхности, включително върху рамката. За опазване на вашата безопасност не разглобявайте и не модифицирайте фотоволтаичните модули Yingli Solar по какъвто и да е начин. Това може да влоши тяхната производителност или да причини непоправима повреда, което да доведе до анулирането на всички приложими гаранции.

Ако е необходимо фотоволтаичните модули да се съхраняват преди монтажа им, то те трябва да останат в транспортната опаковка и да бъдат защитени от излагане на външни условия, които могат да доведат до нарушаване на целостта на опаковката.

## Пожар

Соларните фотоволтаични модули Yingli имат рейтинг на пожароустойчивост от клас С в съответствие със сертификацията по IEC 61730-2. Когато фотоволтаичните модули се монтират на покриви, то последните трябва да има пожароустойчиво покритие, подходящо за това приложение. Фотоволтаичните модули са устройства за генериране на електричество, които могат да повлияят на пожарната безопасност на сградата, върху която са монтирани.

Използването на неправилни методи за монтаж и/или дефектни части може да доведе до неочаквано генериране на електрическа дъга по време на работа. За да се намали рискът от пожар в подобни случаи, фотоволтаичните модули не трябва да се инсталират в близост до запалими течности, газове или места с опасни материали.

В случай на пожар фотоволтаичните модули могат да продължат да произвеждат опасно напрежение, дори и ако те са били изключени от инвертора, дори и да са били частично или напълно унищожени или дори и окабеляването на системата да е било повредено или унищожено. В случай на пожар, информирайте пожарния екип за конкретните опасности от фотоволтаичната система и стойте на безопасно разстояние от всички елементи на фотоволтаичната система по време и след пожара, докато не бъдат предприети необходимите мерки за обезопасяването ѝ.

## ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕТО

### Ограничения в приложението

Слънчевите фотоволтаични модули Yingli трябва да бъдат монтирани върху съответстващи инсталационни конструкции, разположени върху подходящи сгради, земя или други структури, пригодни за фотоволтаични модули (например навеси за леки автомобили, фасади на сгради или соларни тракери). Фотоволтаичните модули не трябва да се монтират на движещи се превозни средства от какъвто и да е вид. Фотоволтаичните модули Yingli Solar не трябва да се монтират на места, където има риск те да бъдат потопени във вода.

Фотоволтаичните модули Yingli Solar не трябва да се разполагат на места, където агресивни вещества като сол или солена вода, или всякакъв друг вид корозивен агент, могат да повлияят на безопасността и/или работата им. Въпреки че някои видове фотоволтаични модули Yingli Solar са преминали изпитването за корозия по IEC 61701 със солена мъгла с концентрация на солта от 5 тегловни %, съществува вероятност за възникване на електрохимична корозия между алуминиевата рамка на фотоволтаичния модул и монтажната конструкция или заземителната система, ако те са произведени от разнородни метали. При монтиране в близост до морския бряг, Yingli Solar препоръчва фотоволтаичните модули да влизат в директен контакт единствено с елементи от неръждаема стомана и алуминий, за да се ограничи корозията.

Към фотоволтаичните модули Yingli Solar не трябва да бъде насочвана изкуствено концентрирана светлина.

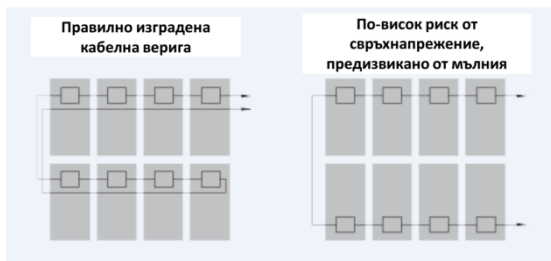
### Препоръки към проектирането

Yingli Solar препоръчва фотоволтаичните модули да се монтират под минимален ъгъл на наклона от 10 градуса, за да се позволи правилното самопочистване при превалявания от дъжд с нормален интензитет.

Частичното или пълно засенчване на даден фотоволтаичен модул или модули може значително да намали производителността на системата. Yingli Solar препоръчва ограничаване до минимум на засенчените зони през цялата година, за да се увеличи количеството енергия, произведена от фотоволтаичните модули.

Препоръчва се монтирането на мълниезащита за фотоволтаични системи, които ще бъдат инсталирани на места с висока вероятност от удари на мълния.

В случай на непряк или близък удар на мълния могат да бъдат генерирани високи напрежения в системата, които да причинят повреда на компонентите на фотоволтаичната система. Отворената зона на кабелните вериги трябва да бъде сведена до минимум, както е показано на Фигура 4, за да се намали рискът от свръхнапрежение, предизвикано от мълния.



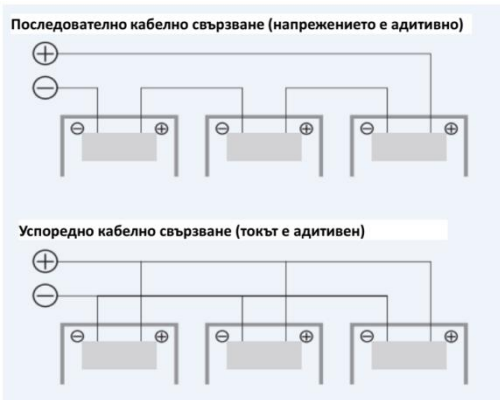
Фигура 4: Препоръка за проектирането на кабелната верига

## МОНТАЖ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА СИСТЕМА

### Конфигурация на електрическата система

При нормални условия е вероятно един фотоволтаичен модул да изпита условия, при които той генерира повече ток и/или напрежение, отколкото е отчетено при стандартните условия на изпитване (STC: 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5 и температура на клетката: 25°C). Токът на късо съединение (ISC) трябва да се умножи по коефициент 1,25, а напрежението на отворена верига (VOC) трябва да се умножи по коефициент до 1,25 въз основа на най-ниската околна температура, регистрирана за мястото на монтаж, когато се определят номиналните стойности на напрежение на дадения компонент, номиналните стойности на тока на проводника, размерите на предпазителите и капацитета на контролните уреди, свързани към фотоволтаичния изходящ кабел.

Напреженията са адитивни (натрупващи се), когато фотоволтаичните модули са свързани директно и последователно, а модулните токове са адитивни, когато фотоволтаичните модули са свързани директно и успоредно, както е показано на Фигура 5. Фотоволтаични модули с различни електрически характеристики не трябва да се свързват директно на серии. Използването на подходящи електронни устройства, производство на трети страни, свързани към фотоволтаичните модули, може да позволи използването на различни електрически връзки, като те трябва да се монтират в съответствие с указанията на производителя.



Фигура 5: Електрически схеми на последователно и успоредно свързване

Максималният брой фотоволтаични модули, които могат да бъдат свързани в последователна серия, трябва да бъде изчислен в съответствие с приложимите разпоредби по такъв начин, че определеното максимално системно напрежение на фотоволтаичния модул, както и на всички други електрически постояннотокови компоненти да не бъде превишено при работа в отворена верига при най-ниската очаквана температура на мястото, където е монтирана фотоволтаичната система.

Необходимо е да се използва подходящо устройство за защита от свръхнапрежение, когато обратният ток може да надвиши максималната стойност на модулния предпазител. В случай, че две последователни серии от модули са свързани паралелно, е необходимо инсталирането на устройство за защита от свръхнапрежение и антирефлексен диоден модул за всяка серия от последователно свързани фотоволтаични модули, като обратната поляриност е забранена.

### Кабели и окабеляване

Фотоволтаичните модули Yingli Solar се доставят с два (2) многожилни, устойчиви на слънчева светлина изходни кабели, които се завършват с фотоволтаични конектори, готови за работа с повечето видове инсталации. Положителната (+) клемма има женски

конектор, докато отрицателната (-) клемма има мъжки конектор. Окабеляването на модула е предназначено за последователно свързване [т.е. женски (+) към мъжки (-) връзки], но може да се използва и за свързване на подходящи електрически устройства, производство на трети страни, които могат да имат алтернативни конфигурации на окабеляване, при условие за спазване на инструкциите на производителя.

Използвайте полски кабели с подходящо напречно сечение, които са одобрени за използване при максималния ток на късо съединение на фотоволтаичния модул. Yingli Solar препоръчва на монтажниците да използват единствено кабели, устойчиви на слънчева светлина, сертифицирани за постояннотоково окабеляване във фотоволтаични системи. Минималният размер на проводника трябва да бъде 4 mm<sup>2</sup>.

Таблица 1: Необходими минимални характеристики на полските кабели

	Стандарт за изпитване	Размер на кабела	Температурен рейтинг
Минимални изисквания към полските кабели	EN 50618	4mm <sup>2</sup>	-40°C до +90°C

Кабелите трябва да бъдат фиксирани към монтажната конструкция по такъв начин, че да се избегне механично увреждане на кабела и/или модула. Не натоварвайте кабелите. Не огъвайте кабелите до радиус на огъване по-малък от 40 mm. За фиксирани използвайте подходящи средства, като например устойчиви на слънчева светлина кабелни връзки и/или скоби за управление на проводници, специално предназначени за закрепване към рамката на фотоволтаичния модул. Въпреки че кабелите са устойчиви на слънчева светлина и водоустойчиви, избягвайте излагането на пряка слънчева светлина и потапянето на кабелите във вода, когато е възможно.

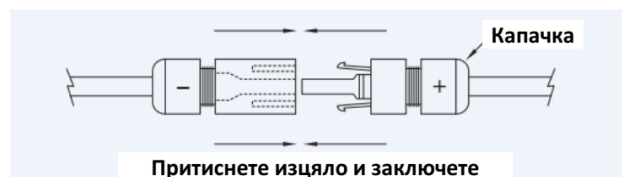
### Конектори



Поддържайте конекторите сухи и чисти и се уверете чрез ръчна проверка, че капачките им са стегнати, преди да свържете модулите. Не се опитвайте да изгответе електрическа връзка с мокри, замърсени или по друг начин неизправни конектори. Избягвайте излагането на слънчева светлина и потапянето на конекторите във вода. Избягвайте конекторите да лежат на повърхността на земята или върху покрива.

Неправилните връзки могат да доведат до възникването на електрическа дъга и токов удар. Проверете дали всички електрически връзки са здраво закрепени. Уверете се, че всички заключващи конектори са напълно прилепнали и заключени.

Модулите не трябва да се свързват помежду си с конектори от различни производители и/или от различни типове. Ако модули с такива различни конектори трябва да бъдат свързани помежду си, то квалифициран специалист може да ги замени в съответствие с указанията на производителя, така че да може да се извърши взаимно свързване с конектори от един и същ производител и от един и същ тип.



Фигура 6: Серийно свързване на мъжки (-) и женски (+) конектор

### Байпасни диоди

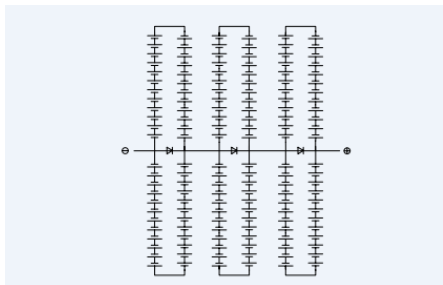
Съединителните кутии, използвани с фотоволтаичните модули Yingli Solar (но не и с модула Smart Hot Spot Free) съдържат байпасни диоди, свързани успоредно с редиците от фотоволтаични клетки. В случай на частично засенчване, диодите отклоняват тока, генериран от незасенчените клетки, по обходен път, като по този начин ограничават нагряването на модула и загубите на производителност. Байпасните диоди не са устройства за защита от свръхнапрежение.

Байпасните диоди отклоняват тока от клетъчните редици в случай на частично засенчване. Вижте Фигура 7-1 за схемата, показваща как клетъчните редици са електрически свързани с диодите.

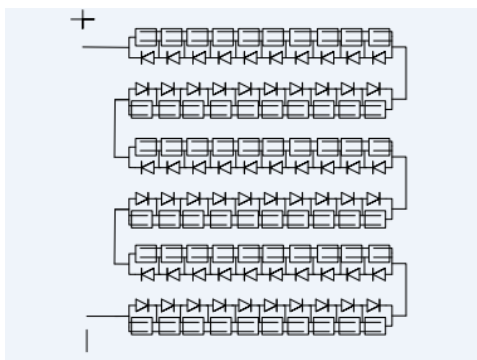
Всяка клетка от модула Yingli Smart Hot Spot Free е успоредна на диод, и когато клетката бъде засенчена или бъде изключена,

успоредният диод може да заобиколи тази клетка, като по този начин предотвратява възникването на гореща точка и позволява да се запази максималната изходна мощност.

Байпасните диоди отклоняват тока от клетката в случай на частично засенчване. Вижте Фигура 7-2 за схемата, показваща как клетките са електрически свързани с диодите.



Фигура 7-1: Електрическа схема на клетките и байпасните диоди



Фигура 7-2: Електрическа схема на клетките и байпасните диоди

В случай на установена или предполагаема повреда на даден диод, монтажниците или доставчиците на услуги по поддръжката трябва да се свържат с компанията, от която са закупени фотоволтаичните модули. Никога не се опитвайте сами да отворите съединителната кутия на фотоволтаичния модул Yingli Solar.

#### Заземяване на фотоволтаичната система

За оптимална производителност Yingli Solar препоръчва отрицателният полюс на фотоволтаичната система да бъде свързан към земята.

#### Заземяване на оборудването

Рамката на фотоволтаичния модул, както и всички открити непренасящи ток метални части на стационарното оборудване, които могат да влязат в контакт с електричество от фотоволтаичната система, трябва да бъдат свързани към заземителния проводник на оборудването (EGC), за да се предотврати възникването на токов удар. Дори когато приложимите разпоредби, изискванията на съответните регламенти и стандартите не изискват заземяване от гледна точка на безопасността, Yingli Solar препоръчва заземяването на всички фотоволтаични модулни рамки, за да се гарантира, че напрежението между електропроводимото оборудване и земната повърхност е равно на нула при всички обстоятелства.

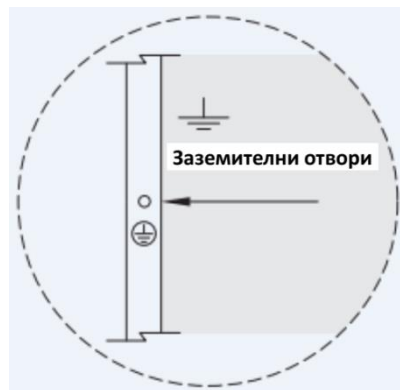
Правилното заземяване на оборудването се постига чрез непрекъснатото свързване на цялото открито непренасящо ток метално оборудване, едно към друго, като се използва подходящо оразмерен заземителен проводник или конзолна система, която може да се използва за интегрирано заземяване (вижте Опция Б в Методите за заземяване по-долу).

Фотоволтаичните модули Yingli Solar използват алуминиева рамка с цел устойчивост на корозия. За да се заземи правилно рамката на модула, покритието ѝ трябва да бъде пробито.

Потенциалът за възникване на корозия, дължаща се на електрохимичното взаимодействие между разнородни метали, влизащи в контакт, може да бъде сведен до минимум, ако електрохимичният потенциал на напрежението между разнородните метали е нисък. Методът на заземяване не трябва да води до директен контакт на разнородни метали с алуминиевата рамка на фотоволтаичния модул, тъй като това ще доведе до електрохимична

корозия. Добавка към стандарт UL 1703 „Плоски фотоволтаични модули и панели“ препоръчва металните комбинации да не превишават електрохимична потенциална разлика от 0,5 волта.

Релсите на рамката имат предварително пробити отвори, маркирани със знак за заземяване, както е показано на Фигура 8. Тези отвори трябва да се използват за целите на заземяването и не трябва да се използват за инсталиране на фотоволтаичните модули. Не пробивайте допълнителни отвори в релсите на рамката.

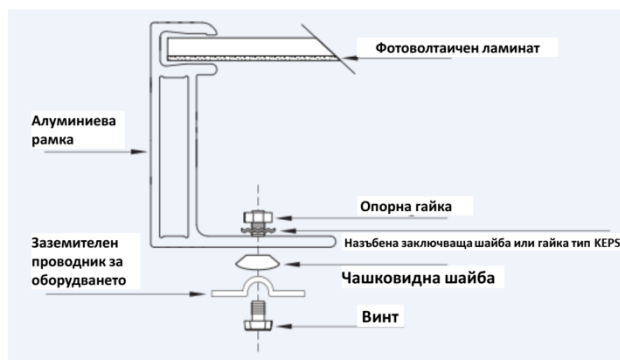


Фигура 8: Детайлно изображение на заземителен отвор

Могат да се използват следните методи за заземяване:

#### Опция А: Винтов комплект (вижте Фигура 9)

1. Заземяващият винтов комплект трябва да бъде прикрепен към място, определено за заземителен отвор, като се използват единствено елементи от неръждаема стомана. Поставете винт от неръждаема стомана М4 първо през чашковидната шайба от неръждаема стомана и след това през заземителния отвор.
2. Поставете хлабаво и без да затягате опорна гайка от неръждаема стомана и назъбена заключваща шайба към винта.
3. Огънете заземителния проводник във формата на буквата омега ( $\Omega$ ), за да може той да пасне плътно между частично монтираната глава на винта и чашковидната шайба. Заземителният проводник трябва да бъде в контакт единствено с неръждаема стомана.
4. Назъбената заключваща шайба трябва видимо да е захваната към рамката.
5. Прокарайте заземителния проводник с подходящ размер по такъв начин, че да избегнете контакт с алуминиевата рамка на модула.



Фигура 9: Детайлна схема на заземяването с винтов комплект

#### Опция Б: Методи за интегрирано конзолно заземяване, осигурено от производителя

Фотоволтаичните модули Yingli Solar могат да бъдат заземени чрез свързването им към заземена конзолна система. Методите за интегрирано заземяване трябва да бъдат сертифицирани за заземяване на фотоволтаични модули и трябва да бъдат монтирани в съответствие с предоставените инструкции на съответните им производители.

#### Опция В: Допълнителни заземителни уреди, производство на трети страни

Фотоволтаичните модули Yingli Solar могат да бъдат заземени с помощта на заземителни устройства, произведени от трети страни, единствено ако те са сертифицирани за заземяване на



фотоволтаични модули и устройствата бъдат инсталирани в съответствие с инструкциите на производителя.

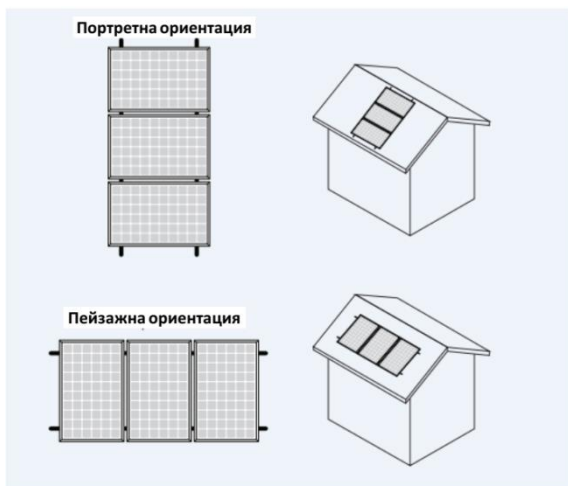
## МЕХАНИЧЕН МОНТАЖ

### Общи положения

Фотоволтаичните модули Yingli Solar са сертифицирани за максимално статично натоварване на задната част на модула до 2400 Pa (т.е. натоварване от силата на вятъра) и максимално статично натоварване от лицевата част на модула до 2400 Pa или до 5400 Pa (т.е. натоварване от вятър или сняг), в зависимост от типа на модула (моля да проверите листа с технически данни за тази информация).

Монтажните конструкции и другите механични части трябва да бъдат проектирани и одобрени да издържат на проектните натоварвания от вятър и сняг, приложими за конкретния обект. Соларните фотоволтаични модули Yingli Solar не трябва да бъдат подлагани на натоварване, оказвано от подструктурата, включително от натоварване, причинено от топлинно разширение.

Методът на монтаж не трябва да води до възникването на директен контакт на разнородни метали с алуминиевата рамка на фотоволтаичния модул, тъй като това ще доведе до електрохимична корозия. Добавка към стандарт UL 1703 „Плоски фотоволтаични модули и панели“ препоръчва металните комбинации да не превишават електрохимична потенциална разлика от 0,5 волта. Фотоволтаичните модули Yingli Solar могат да се монтират в пейзажна или портретна ориентация, както е показано на Фигура 10, при условие че методът на монтаж следва един от приемливите методи, посочени по-долу.



Фигура 10: Пейзажна и портретна ориентация

С цел да се запазят характеристиките на класа на пожароустойчивост, разстоянието между лицевата повърхност на фотоволтаичния модул (стъклото) и повърхността на покрива трябва да бъде най-малко 10 см. Това разстояние също така позволява преминаването на въздушен поток за охлаждане на фотоволтаичния модул. Монтирайте фотоволтаичните модули с минимално разстояние от 1 см между съседните рамки, за да осигурите място за термично разширение.

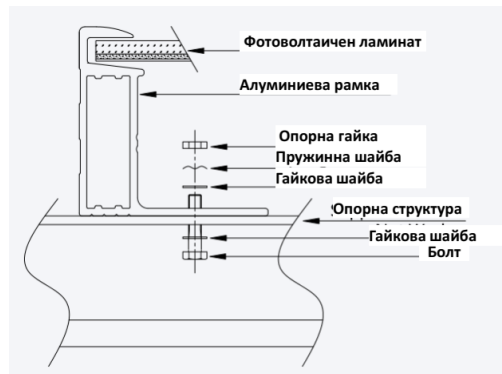
### Методи за монтаж

Могат да бъдат използвани следните методи за монтаж:

#### Болтове или скоби

Вижте Фигури 12 и 13. Не модифицирайте съществуващите монтажни отвори и не пробивайте нови отвори. Не прилагайте прекомерен натиск върху рамката, за да не се деформира.

- **Болтове:** Модулите трябва да се монтират с помощта на монтажните отвори, разположени от задната страна на дългите части на рамката, като се използват болтове, гайки и шайби от неръждаема стомана M8. Въртящият момент на затягане на болта трябва да бъде между 14N-m до 20N-m.



Фигура 11: Детайлно представяне на закрепване с болтов монтаж

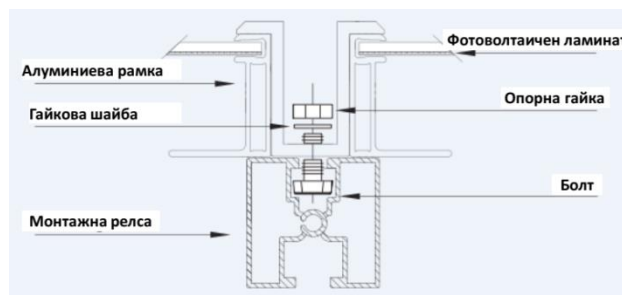


Фигура 12: Монтажните релси трябва да са разположени перпендикулярно на дългата рамка

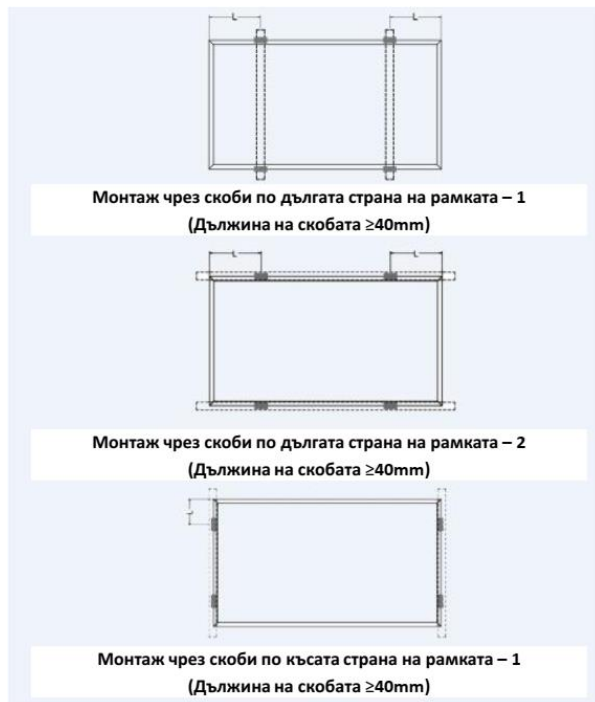
(132 или 144 клетъчни модула: 4 външни отвора; 108 клетъчни модула: 4 вътрешни отвора)

108-клетъчният модул се монтира чрез четири вътрешни отвора, 132-клетъчният и 144-клетъчният модул се монтират чрез четири външни отвора, с максимални механични натоварвания от 5400 Pa за сняг (лицева част) и 2400 Pa за вятър (задна част).

- **Низходящи скоби (отгоре надолу):** Скобите, произведени от трети страни, които са проектирани за фотоволтаични монтажни структури, са одобрен метод за монтаж на закрепване на фотоволтаичните модули Yingli Solar. Модулите трябва да бъдат закрепени с помощта на скоби, поставени откъм горната страна на дългите части на рамката. Една скоба държи два модула, с изключение на скобите в началото и в края на модулния ред. Модулните скоби не трябва да се допират до предното стъкло и да деформират рамката, както и за да се избегне евентуално засенчване, причинявано от тях. Модулната рамка не трябва да бъде подлагана на промени при никакви обстоятелства. Приложената стойност за въртящия момент на затягане на скобата трябва да бъде достатъчно голяма, за да фиксира стабилно модулите, като въртящият момент трябва да бъде между 16N-m и 24N-m.



Фигура 13-1: Детайлно представяне на закрепване чрез монтаж с низходящи скоби



Фигура 13-2: Позиция на скобите при монтаж

108-клетъчен модул		
Тип	Позиция L/mm	Макс. механично натоварване
Дълга страна на рамката – тип 1	330~450	Лицева част: 5400Pa Задна част: 2400Pa
Дълга страна на рамката – тип 2	330~450	Лицева част: 2400Pa Задна част: 2400Pa
	0~200	Лицева част: 1600Pa Задна част: 1600Pa
Къса страна на рамката	0~200	Лицева част: 1600Pa Задна част: 1600Pa
132-клетъчен модул		
Тип	Позиция L/mm	Макс. механично натоварване
Дълга страна на рамката – тип 1	350 - 550	Лицева част: 5400Pa Задна част: 2400Pa
144-клетъчен модул		
Тип	Позиция L/mm	Макс. механично натоварване
Дълга страна на рамката – тип 1	400 - 600	Лицева част: 5400Pa Задна част: 2400Pa

Таблица 2: Диапазон на параметрите при монтаж със скоби

## ПОДДРЪЖКА

### Общи положения

Yingli Solar препоръчва фотоволтаичните системи да бъдат периодично проверявани от монтажника или от друго квалифицирано лице.

Целта на проверката на фотоволтаичната система е да се гарантира, че всички нейни компоненти функционират правилно. Като минимум, инспекционната проверка трябва да потвърди следното:

- Всички кабели и конектори са неповредени и правилно закрепени;
- Няма остри предмети в контакт с повърхностите на фотоволтаичния модул;
- Фотоволтаичните модули не са засенчени от нежелани предмети и/или от чужди материали;

## Йингли Енерджи (Китай) Ко., Лимитид (Yingli Energy (China) Co., Ltd.)

service@yingli.com

Телефонна линия за обслужване на клиенти: +86-312-8922216

- Монтажните и заземителните елементи са здраво закрепени, без признаци на корозия. Дефектите трябва да бъдат отстранени незабавно.

### Почистване

С течение на времето върху стъклената повърхност на модула могат да се натрупат замърсявания и прах, които да намалят мощността му. Yingli Solar препоръчва периодично почистване на фотоволтаичните модули, за да се осигури максимална мощност, особено в регионите с ниски валежи.

За да се намали опасността от електрически и топлинен удар, Yingli Solar препоръчва да се извършва почистване на фотоволтаичните модули в ранните сутрешни или късните следобедни часове, когато слънчевата радиация е ниска и модулите са по-хладни, особено в регионите с по-високи температури.

Никога не се опитвайте да почиствате фотоволтаичен модул със счупено стъкло или със следи от оголени кабели, тъй като това носи риск от възникване на токов удар.

Почиствайте стъклената повърхност на фотоволтаичните модули с нежна четка, като използвате мека и чиста вода (pH 6-9) с препоръчително налягане под 690kPa, което е типично за повечето битови водоснабдителни системи. Водата с високо минерално съдържание може да остави отлагания по стъклената повърхност и поради това не се препоръчва.

Фотоволтаичните модули Yingli Solar могат да съдържат хидрофобно антирефлекторно покритие върху стъклената повърхност, за подобряване на мощността и за намаляване на натрупването на замърсявания и прах. За да избегнете повреда на фотоволтаичните модули, не ги почиствайте с електрическа машина за миене или с машина за миене под налягане. Не използвайте пара или корозивни химикали, за да улесните почистването на модулите. Не използвайте агресивни инструменти или абразивни материали, които биха могли да надраскат или да повредят стъклената повърхност. Неспазването на тези изисквания може да повлияе неблагоприятно на работата на фотоволтаичния модул.

Фотоволтаичните модули Yingli Solar са проектирани да издържат на големи натоварвания от сняг. Въпреки това, ако отстраняването на снега е желателно за подобряване на производителността, използвайте четка, за да го почистите внимателно. Не се опитвайте да отстранявате замръзнал сняг или лед от фотоволтаичните модули.

### ИЗВЕЖДАНЕ ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Демонтирането на фотоволтаичните системи трябва да бъде извършено със същото внимание и предпазни мерки за безопасност, както при първоначалния монтаж. Фотоволтаичната система може да генерира опасно напрежение дори след като тя е била изключена. Спазвайте правилата за безопасност при работа с електрическо оборудване под напрежение.

### РЕЦИКЛИРАНЕ

Yingli Solar е член на PV Cycle, Европейската асоциация за доброволно приемане и рециклиране на фотоволтаични модули. Моля да се свържете с PV Cycle на интернет адрес: [www.pvcycle.org](http://www.pvcycle.org) за да научите повече подробности относно процеса на рециклиране.

Значение на зачеркнатия кош за отпадъци на колела:



Не изхвърляйте електрическите уреди като смесени битови отпадъци, а използвайте съоръженията за разделно събиране на отпадъци.

Свържете се с местните власти, за да получите информация относно наличните системи за събиране на отпадъците.

Ако електрическите уреди се изхвърлят на сметища или депа за отпадъци, в подпочвените води могат да изтекат опасни вещества, които да попаднат в хранителната верига, увреждайки вашето здраве и благополучие.

Когато замените стари уреди с нови, търговецът е задължен по закон да приеме обратно вашия стар уред за изхвърляне, като минимум без заплащане.

Приема се, че информацията в това Ръководство е надеждна, но без да се предоставя изрична или подразбираща се гаранция. Yingli Solar си запазва правото да внася промени в своите фотоволтаични модули и в другите си продукти, в техните спецификации или в това Допълнение без да изпраща предварително уведомление за това.

Това Допълнение към Ръководството за монтаж не съдържа информация за някои по-стари серии модули, които вече не се произвеждат от Yingli Solar. Ако имате нужда от информация за такива модули, моля да се свържете с Yingli Solar.

Това Допълнение се отнася за модулите от следните типове:

**Таблица 1: Типове модули**

СЕМЕЙСТВО	YLM-J 108 Cell M10	YLM-J 108 Cell M10 1500V	YLM-J 132 Cell M10	YLM-J 132 Cell M10 1500V	YLM-J 144 Cell M10	YLM-J 144 Cell M10 1500V
ТИП	YL400D-37e 1/2	YL400D-37e 1500V 1/2	YL475D-45e1/2	YL475D-45e 1500V 1/2	YL530D-49e 1/2	YL530D-49e 1500V 1/2
	YL405D-37e 1/2	YL405D-37e 1500V 1/2	YL480D-45e 1/2	YL480D-45e 1500V 1/2	YL535D-49e 1/2	YL535D-49e 1500V 1/2
	YL410D-37e 1/2	YL410D-37e 1500V 1/2	YL485D-45e1/2	YL485D-45e 1500V 1/2	YL540D-49e 1/2	YL540D-49e 1500V 1/2
	YL415D-37e 1/2	YL415D-37e 1500V 1/2	YL490D-45e 1/2	YL490D-45e 1500V 1/2	YL545D-49e 1/2	YL545D-49e 1500V 1/2
			YL495D-45e 1/2	YL495D-45e 1500V 1/2		

## ЕЛЕКТРИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

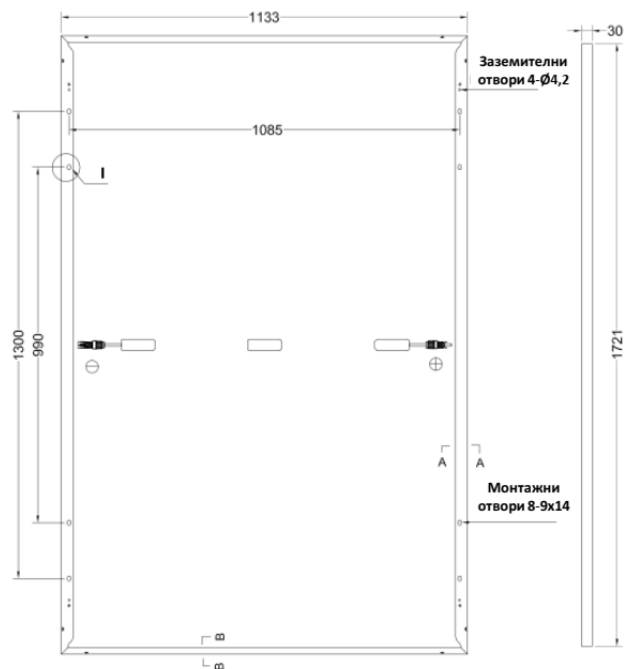
Стойностите, посочени върху информационната табела на продукта са средни стойности. Електрическите характеристики са в рамките на +/- 10 процента от посочените стойности на тока на късо съединение (ISC), напрежението на отворена верига (VOC) и точката на максимална мощност (Pmax) при стандартни условия на изпитване (слънчева светлина от 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5 спектър и температура на клетката от 25°C). Направете справка със спецификациите на модула за конкретните референтни стойности на изходната мощност. В Таблица 1 ще намерите информацията относно това кои класове на мощност се отнасят за дадена серия от модули.

## ЗАДНИ И СТРАНИЧНИ РАЗМЕРИ НА МОДУЛНАТА СЕРИЯ С РАМКА ОТ 30 ММ (ПРОДЪЛЖЕНИЕ)

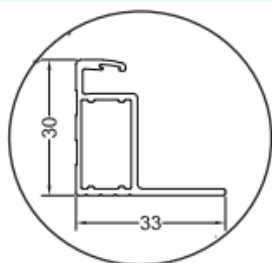
ИЗМЕРВАТЕЛНИ ЕДИНИЦИ: mm

### YLM-J 108 Cell M10

(също важи и за YLM-J 108 cell M10 1500V)



### Напречен разрез на рамката



СЕКЦИЯ А-А

### Легенда

- Заземителни отвори
- ⊕ Монтажни отвори
- Дренажни отвори

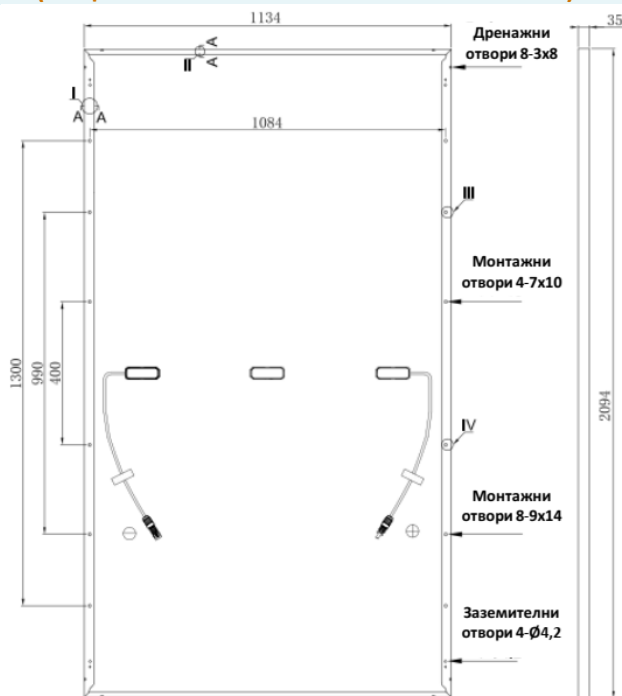


## ЗАДНИ И СТРАНИЧНИ РАЗМЕРИ НА МОДУЛНАТА СЕРИЯ С РАМКА ОТ 35MM (ПРОДЪЛЖЕНИЕ)

ИЗМЕРВАТЕЛНИ ЕДИНИЦИ: mm

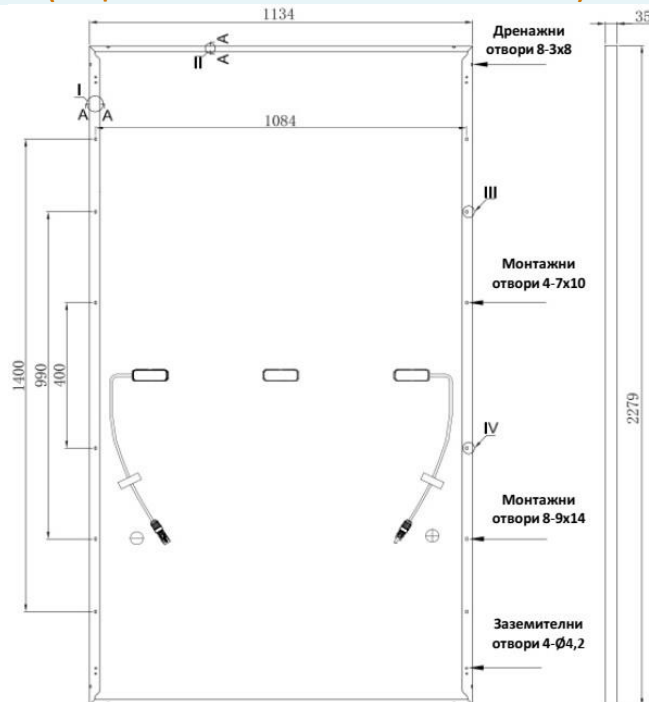
### YLM-J 132 Cell M10

(също важи и за YLM-J 132 cell M10 1500V)

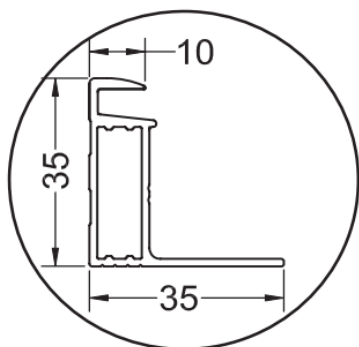


### YLM-J 144 Cell M10

(също важи и за YLM-J 144 cell M10 1500V)



### Напречен разрез на рамката



СЕКЦИЯ А-А

### Легенда

- Заземителни отвори
- ▣ Монтажни отвори
- Дренажни отвори

Yingli Energy (China) Co., Ltd.

service@yingli.com

Телефонна линия за обслужване на клиенти: +86-312-8922216