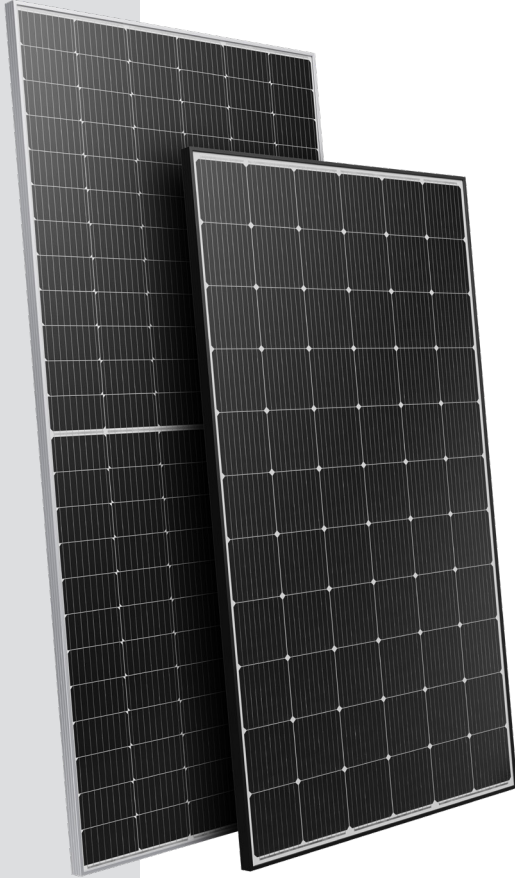


# الوحدات الكهروضوئية

AR

دليل التثبيت

---



/// PEIMAR

بالحق في تعديل البيانات Peimar يُوضح أن البيانات الفنية والمعلومات والرسوم التوضيحية الواردة في هذا المستند لها طابع إرشادي فقط. تحتفظ شركة  
والرسومات والمعلومات الواردة في هذا المستند في أي وقت ودون إشعار مسبق

٤	١. تحذير .....
٤	٢. مقدمة .....
٤	٣. التطبيقات .....
٤	٤. القوانين والتنظيمات .....
٥	٥. التركيبات الميكانيكية .....
٥	٥.١. موقع التركيب .....
٥	٥.٢. توجيه الأنظمة .....
٦	٥.٣. زاوية ميل الوحدة (Tilt) .....
٦	٥.٤. متطلبات تركيب الوحدات ثنائية الوجه .....
٧	٥.٥. التركيب .....
٧	٥.٥.١. التركيب من خلال الفتحات .....
٨	٥.٥.٢. التركيب باستخدام طريقة "الكلامب" أو من خلال الملف التعريفي الدليلي .....
١١	٦. التركيبات الكهربائية .....
١١	٦.١. ديودات الحجز .....
١١	٦.٢. الحماية من التيار الزائد .....
١١	٦.٣. التأريض .....
١٣	٦.٤. التوصيلات الكهربائية (الكابلات) .....
١٤	٧. الصيانة .....
١٤	٨. احتياطات السلامة .....
١٥	٩. التلخيص .....
١٥	١٠. ملاحظات .....

## ١. تحذير

يُرجى قراءة هذا الدليل بالكامل قبل تركيب الوحدة الكهروضوئية، وهي جهاز ينتج الكهرباء عند تعرضه للضوء. يجب اتباع جميع احتياطات السلامة الكهربائية المعمول بها. يُسمح فقط للأشخاص المؤهلين بتركيب هذه الوحدة أو إجراء أعمال الصيانة عليها. لا تلمس الوحدات إذا كانت مبللة

## ٢. مقدمة

تتوفر الوحدات الكهروضوئية بقدرات وأحجام مختلفة لتلبية مجموعة واسعة من التطبيقات. كل وحدة مكونة من خلايا من السيليكون البلوري. ولحماية الخلايا من الظروف البيئية القاسية، يتم تصنيع الوحدات باستخدام زجاج مقسى عالي المقاومة، يتميز بمعدل نفاذية عالٍ ومحتوى منخفض من الحديد، ومواد تغليف مقاومة للشيخوخة، وطبقة خلفية عازلة ومقاومة للظروف المناخية (ورقة بلاستيكية للألواح أحادية الوجه؛ زجاج مقسى للألواح ثنائية الوجه)، ويتم ربط جميع المكونات من خلال عملية تصفيح حرارية. بالإضافة إلى ذلك، تكون الوحدات مزودة بإطار مصنوع من سبائك الألمنيوم المؤكسد وصندوق توصيل يُعرف أيضًا باسم "junction box"

## ٣. التطبيقات

تُعدّ الوحدات الكهروضوئية موثوقة للغاية ولا تتطلب أي نوع من الصيانة، نظرًا لأنها مصممة للعمل بكفاءة عند تعرضها لأشعة الشمس. تقوم هذه الوحدات بتحويل الطاقة الشمسية المشعة إلى طاقة كهربائية جاهزة للاستخدام. وعادةً ما تُستخدم الوحدات كجزء من نظام كهروضوئي يتكون بشكل أساسي من وحدات كهروضوئية، منظم، عاكس (inverter) ونظام تخزين. يمكن استخدامها للتركيبات على الأسطح، وفي الحقول الكهروضوئية، وعلى المباني، وبشكل عام في جميع تطبيقات توليد الطاقة الكهربائية

تطبيق الفئة A:

يمكن استخدام الوحدات التي تنتمي إلى هذه الفئة في أنظمة كهربائية بجهود كهربائية تتجاوز ٥٠ فولت وقدرات تتجاوز ٢٤٠ واط، والتي قد لا تكون مزودة بنظام حماية يمنع الوصول أو التلامس مع الوحدات. تُعتبر هذه الوحدات آمنة وفقًا لهذا الجزء من معايير IEC 61730 و IEC 61730-2 وتنتمي إلى هذه الفئة من التطبيقات، وتلبي أيضًا متطلبات فئة السلامة من الدرجة الثانية (Class II)

## ٤. القوانين والتنظيمات

يجب تنفيذ التركيبات الكهربائية والميكانيكية للأنظمة الكهروضوئية وفقًا لجميع القوانين والأنظمة المعمول بها، بما في ذلك الأنظمة الكهربائية، وأنظمة البناء، ومتطلبات الربط الكهربائي. قد تختلف المتطلبات أيضًا حسب جهد النظام أو بحسب ما إذا كانت التطبيقات تعمل بالتيار المستمر (DC) أو التيار المتردد (AC)

## ٥. التركيبات الميكانيكية

### ٥.١. موقع التركيب

يمكن استخدام الوحدات الكهروضوئية على الأرض، باستثناء المناطق التي تحتوي على تركيزات عالية من الملح والكبريت. تشمل التطبيقات المستثناة، على سبيل المثال لا الحصر، التركيبات التي قد تلامس فيها الوحدات المياه المالحة، أو التي قد تكون مغطاة جزئياً أو كلياً بالمياه المالحة أو العذبة، مثل القوارب والأرصنة والعوامات. لا تقم بتركيب الوحدات في أماكن يمكن أن تُغمر فيها بالماء أو تكون معرضة بشكل دائم له، مثل قرب أجهزة الري أو النوافير. تم تصميم الوحدات لتحمل ضغط أقصى يصل إلى ٥٤٠٠ باسكال، وهو ما يعادل، في ظروف معينة، سرعة رياح اسمية تبلغ حوالي ١٣٠ كم/ساعة. قد تتأثر السرعة الفعلية القصوى المسموح بها للرياح بنوع الوحدة، وتكوين التركيب، والموقع، وعوامل أخرى. ومع ذلك، لا يجوز في أي حال من الأحوال تعريض الوحدات لضغوط تتجاوز ٥٤٠٠ باسكال من الرياح أو الثلوج أو الأحمال الأخرى الموزعة بالتساوي.

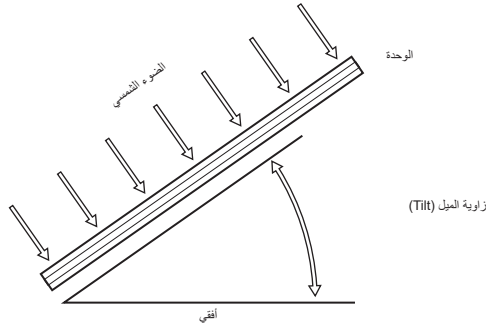
لا تقم بتركيب الوحدات بالقرب من لهب مكشوف أو مواد قابلة للاشتعال. عند اختيار موقع التركيب، يجب تجنب الأشجار أو المباني أو العوائق الأخرى التي قد تُلقى بظلالها على الوحدات. يجب تركيب الوحدات بحيث تضمن أقصى تعرض مباشر لأشعة الشمس، ولتقليل أو إزالة الظلال التي، حتى وإن كانت جزئية، قد تؤدي إلى تقليل كبير في الطاقة الناتجة، وقد تؤدي أيضاً إلى ارتفاع درجة حرارة الجزء المظلل من الوحدة، مما يقلل من عمرها التشغيلي.

### ٥.٢. توجيه الأنظمة

يمكن تركيب الوحدات الكهروضوئية بأي زاوية، سواء بتوجيه رأسي أو أفقي. يجب اختيار زاوية الميل (Tilt) والتوجيه السمّي (Azimuth) المناسبين من أجل تعظيم التعرض لأشعة الشمس. سيؤدي التوجيه غير الصحيح إلى فقدان في القدرة الإنتاجية. يجب تركيب الوحدات المتصلة على التوالي بنفس التوجيه والزوايا. في نصف الكرة الشمالي يجب توجيه الوحدات نحو الجنوب، بينما في نصف الكرة الجنوبي يجب توجيهها نحو الشمال.

### ٥,٣ . زاوية ميل الوحدة (Tilt)

تحقق الوحدات الكهروضوئية أقصى قدرة إنتاجية عندما تكون موجهة مباشرة نحو الشمس. في حال تركيب الوحدات على هيكل ثابت، يجب أن تكون زاوية الميل مناسبة لتحقيق أداء مثالي خلال فصل الشتاء. وكقاعدة عامة، إذا كان نظام الطاقة الكهروضوئية يعمل بكفاءة في فصل الشتاء، فإنه سيكون كفوًا أيضًا طوال بقية العام. تُقاس زاوية الميل بين الوحدات وسطح الأرض



### ٥,٤ . متطلبات تركيب الوحدات ثنائية الوجه

في بعض ظروف التركيب، يقوم الجانب الخلفي من الوحدات الكهروضوئية ثنائية الوجه بتوليد الطاقة الكهربائية بفضل الضوء المنعكس، مما يوفر زيادة إضافية في إنتاج الطاقة للنظام

يؤثر تظليل سطح الوحدة الكهروضوئية بشكل كبير على إنتاج الطاقة. يجب تركيب الوحدات في منطقة لا يمكن أن تتعرض فيها لظل كامل (على سبيل المثال من المباني أو المداخل أو الأشجار وما إلى ذلك). من المهم أيضًا تجنب التظليل الجزئي، مثل ذلك الناتج عن الأوساخ أو الثلوج أو الكابلات الهوائية

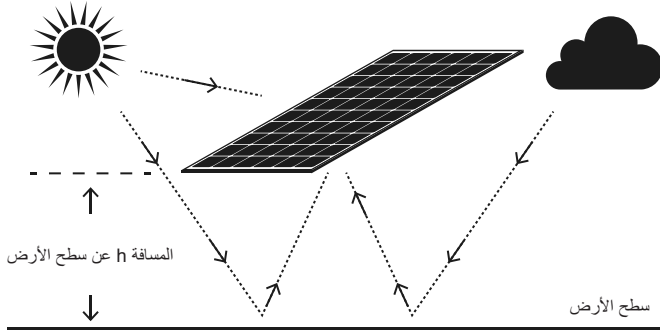
تعتمد زيادة إنتاج الطاقة على عدة عوامل، منها: انعكاسية سطح الأرض، وارتفاع تركيب الوحدة عن مستوى الأرض، والمسافة بين الصفوف، وتظليل الجزء الخلفي من الوحدة

بشكل عام، تختلف انعكاسية الأرض حسب نوع السطح (انظر الجدول ٤-٥)، مما يؤدي إلى اختلافات في زيادة إنتاج الطاقة

الجدول ٤-٥: انعكاسية الأسطح المختلفة

نوع السطح	الماء	العشب	التربة	الأسمنت	الرمل	الثلج
نطاق الانعكاسية (%)	١٢-٥	٢٥-١٢	٣٣-٢٠	٤٠-٢٠	٤٠-٢٠	٨٥-٨٠

نظرًا لاختلاف الارتفاعات عن سطح الأرض التي قد تؤثر على زيادة إنتاج الطاقة، يُنصح بتركيب الوحدة على ارتفاع يتراوح بين ١ متر و ٢ متر. انظر الشكل ٥-٢.



الشكل - المسافة عن سطح الأرض

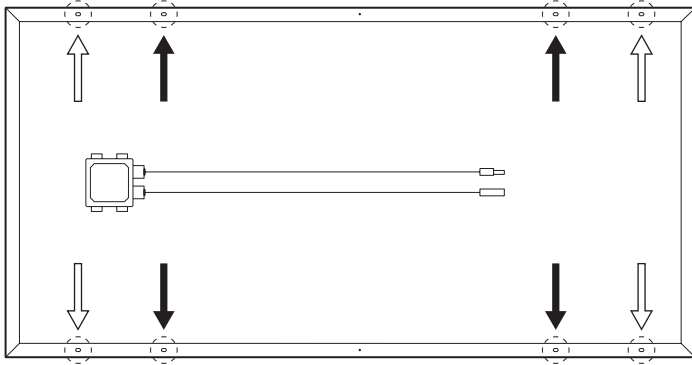
عند تصميم النظام، بالإضافة إلى نوع السطح وارتفاع تركيب الوحدة عن مستوى الأرض، من الضروري أخذ المسافة الصحيحة بين الصفوف بعين الاعتبار وتجنّب التظليل على الجزء الخلفي من الوحدة. يُنصح بالرجوع إلى مهندس متخصص في تصميم الأنظمة

## ٥.٥ التركيب

يجب تصميم هيكل الدعم الحامل بحيث يتحمل ضغط الثلوج والرياح، مع استخدام مواد مناسبة ومقاومة للتآكل. يجب أن تضمن عملية تركيب الوحدات تهويتها بشكل جيد. يُوصى بترك فراغ لا يقل عن ١١٥ ملم خلف الوحدات للسماح بتدفق الهواء والمساعدة في تبريدها. تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى انخفاض في الجهد وبالتالي في القدرة، كما أنها تقلل من عمر الوحدة نفسها. يجب ترك مسافة لا تقل عن ٦,٣٥ ملم بين الوحدات للسماح بالتمدد الحراري للإطارات.

### ٥.٥.١ التركيب من خلال الفتحات

لتنصيب الوحدات على هيكل الدعم، يجب استخدام عناصر تثبيت مناسبة: يجب تأمين الوحدات بواسطة مسامير إلى الهيكل باستخدام الفتحات الموجودة في الجزء الخلفي من الإطار. يُوصى باستخدام مسامير من الفولاذ المقاوم للصدأ مع صواميل وغسالات وغسالات أمن. يُمنع منعًا باتًا إنشاء فتحات إضافية، حيث إن ذلك يؤدي إلى إلغاء الضمان في حالة الأحمال العالية الناتجة عن الرياح أو الثلوج، يجب استخدام جميع الفتحات الموجودة على الإطار.



فتحات التثبيت للتركيب العادي



بجزي، جولدشلا وأحاييرلا نم ةيلداع لامحأ دوجو لاح يف .ةيفاضإ تيبثت تاحتف اضريأ تاحتفلا هذه مادختسا



## ٥,٥,٢ . التركيب باستخدام طريقة "الكلامب" أو من خلال الملف التعريفي الدليلي

يمكن تركيب الوحدات الكهروضوئية سواء مع توجيه الجانب الطويل أو الجانب القصير نحو الأعلى. يجب تثبيت كل وحدة بشكل آمن في ٤ نقاط على الأقل، على جانبيين متقابلين

عند تركيب مشابك التثبيت، يجب اتخاذ التدابير التالية:

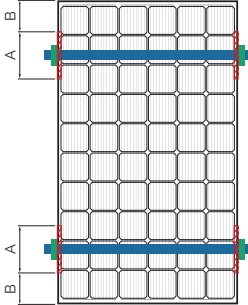
- عدم ثني إطار الوحدة؛
- عدم ملامسة الزجاج الأمامي أو إلقاء الظل عليه؛
- عدم إتلاف سطح الإطار؛
- التأكد من أن مشابك التثبيت تمسك إطار الوحدة بمقدار لا يقل عن ٥ ملم؛
- التأكد من أن طول مشابك التثبيت لا يقل عن ٥٠ ملم.

يُنصح باستخدام مشابك تثبيت مصنوعة من سبائك الألمنيوم المؤكسد. تُعدّ مواضع مشابك التثبيت بالغة الأهمية لضمان موثوقية التركيب، ويجب وضعها ضمن المنطقة المحددة في الأشكال أدناه.

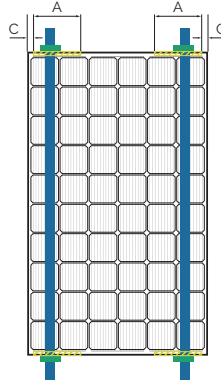
في الحالات التي تكون فيها الأدلة (المرشحات) موازية للجانب الذي تُثبت عليه المشابك، يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لضمان أن يتداخل إطار الوحدة (على شكل C) مع الأدلة بمقدار لا يقل عن ١٥ ملم

## التركيب باستخدام مشابك التثبيت – الألواح الكهروضوئية FULL-CELL

تثبيت المشابك على الجانب الطويل



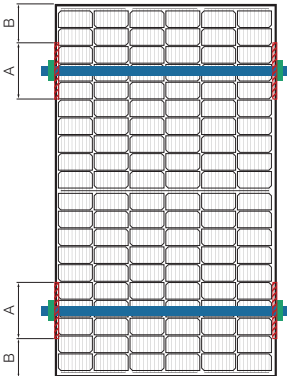
تثبيت المشابك على الجانب القصير



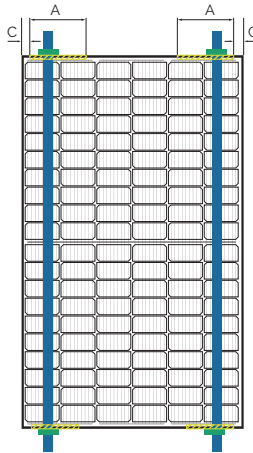
- منطقة التثبيت لتحمل الحمل تصل إلى ٥٤٠٠ باسكال
  - منطقة التثبيت لتحمل الحمل تصل إلى ٢٤٠٠ باسكال
  - مشابك
  - الهيكل الداعم
- طرز ٦٠ خلية (١٠×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ١٧٠ = B  
 مم ٣٥ = C
- طرز ٦٦ خلية (١١×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ٢٥٠ = B  
 مم ٣٥ = C
- طرز ٧٢ خلية (١٢×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ٣٢٨ = B  
 مم ٣٥ = C
- \*خلايا بقياس من ١٥٦×١٥٦ إلى ٢١٠×٢١٠ ملم

## التركيب باستخدام مشابك التثبيت – الألواح الكهروضوئية HALF-CELL

تثبيت المشابك على الجانب الطويل



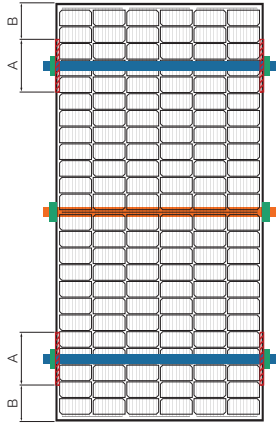
تثبيت المشابك على الجانب القصير



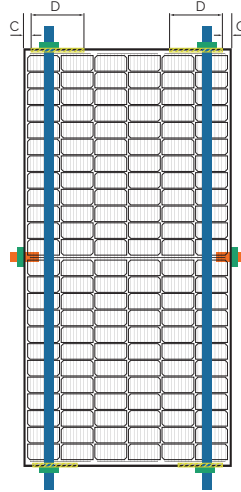
- منطقة التثبيت لتحمل الحمل تصل إلى ٥٤٠٠ باسكال
  - منطقة التثبيت لتحمل الحمل تصل إلى ٢٤٠٠ باسكال
  - مشابك
  - الهيكل الداعم
- طرز ١٠,٨ خلية (١٨×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ١٧٠ = B  
 مم ٣٥ = C
- طرز ١٢,٠ خلية (٢٠×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ١٧٠ = B  
 مم ٣٥ = C
- طرز ١٣,٢ خلية (٢٢×٦)\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ٣٢٨ = B  
 مم ٣٥ = C
- طرز ١٤,٤ خلية (٢٤×٦)\*\*  
 مم ٢٥٠ = A  
 مم ٣٢٨ = B  
 مم ٣٥ = C
- \* خلايا من ١٥٦×١٥٦ إلى ٢١٠×٢١٠ ملم  
 \*\* خلايا من ١٧٨×١٥٦ إلى ٢٣٨×١٦٦ ملم

## التثبيت باستخدام مشابك التثبيت – الألواح الكهروضوئية HALF-CELL

تثبيت المشابك على الجانب الطويل



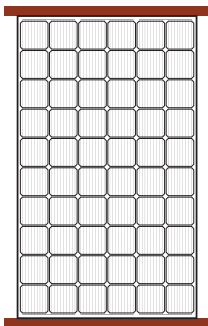
تثبيت المشابك على الجانب القصير



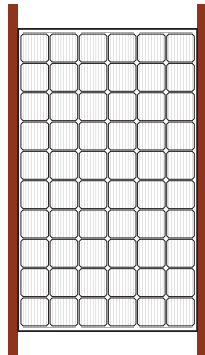
- منطقة التثبيت لتحتل أعمال تصل إلى ٥٤٠٠ باسكال
  - منطقة التثبيت لتحتل أعمال تصل إلى ٢٤٠٠ باسكال
  - مشابك
  - الهيكل الداعم
  - هيكل إضافي، يُوصى به بشدة
- طراز ١٤٤ خلية (٦×٤)<sup>\*</sup>
- A = ٧٠ سم  
B = ٥٢٠ سم  
C = ٣٥ سم  
D = ٢٥٠ سم
- \* خلايا ١٥٦×٧٨ ملم
- يطلب التركيب وجود هيكل دعم إضافي ويُوصى به بشدة في التطبيقات التي تتضمن ظروفًا قاسية (مثل الأعمال المعقّدة القائمة عن التلوج)

## التثبيت باستخدام ملف الإدخال – HALF-CELL و FULL-CELL

تثبيت المشابك على الجانب القصير



تثبيت المشابك على الجانب الطويل

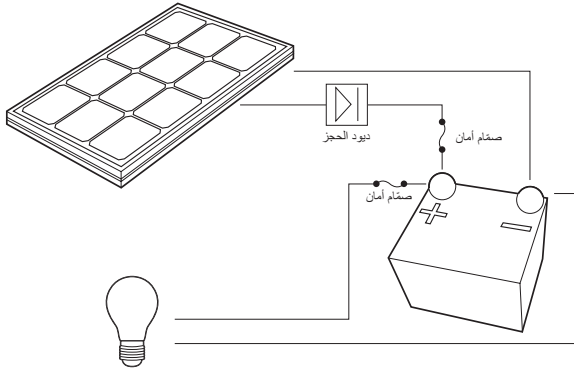


- ملف إدخال
- الجانب الطويل
- معتد حتى ٥٤٠٠ باسكال
- الجانب القصير
- معتد حتى ٢٤٠٠ باسكال

## ٦. التركيبات الكهربائية

### ٦.١. ديودات الحجز

يمكن أن تمنع ديودات الحجز تفريغ البطارية أثناء الليل، وفي الوقت نفسه تحمي الوحدات من التلف أو التدمير الناتج عن تدفق التيار العكسي  
يجب تركيب ديودات الحجز على التوالي مع كل وحدة أو سلسلة وحدات، لتجنب احتمال عودة التيار إلى الوحدات عندما تكون متصلة على التوازي أو عند استخدامها مع البطاريات

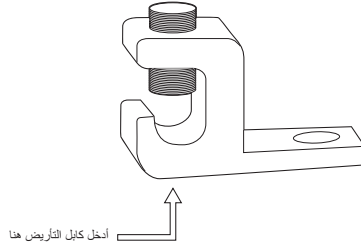


### ٦.٢. الحماية من التيار الزائد

يجب الرجوع إلى القوانين المحلية، واستخدام المصهرات أو القواطع الكهربائية التي يتم تصنيفها وفقاً لأقصى تيار مصرح به للمصهر. يجب دائماً حماية البطاريات باستخدام المصهرات  
يجب الرجوع إلى بطاقة تصنيف الوحدة لاختيار القدرة الصحيحة للمصهر، وكذلك الرجوع إلى دليل منظم الشحن.  
يجب أن تكون جميع المكونات الكهربائية مصنفة بقيمة اسمية تساوي أو تزيد عن تصنيف النظام.  
يُمنع تجاوز الحد الأقصى المسموح به للجهد الكهربائي للنظام كما هو مذكور في بطاقة الوحدة نفسها.

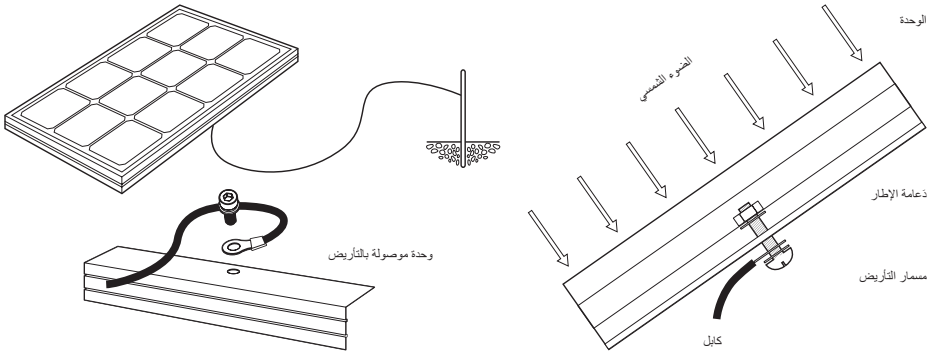
### ٦.٣. التأريض

لضمان السلامة المناسبة، يجب تأريض جميع هياكل وحدات الطاقة الشمسية. كما يجب تأريض هيكل الدعم، ما لم يكن متصلاً ميكانيكياً مسبقاً بالوحدات المؤرضة باستخدام الصواميل والمسامير



يحتوي إطار كل وحدة على فتحات مخصصة للتآريض. يجب توصيل كابل التآريض بهذه الفتحات الموجودة على إطار الوحدة باستخدام برغي ذاتي اللولب

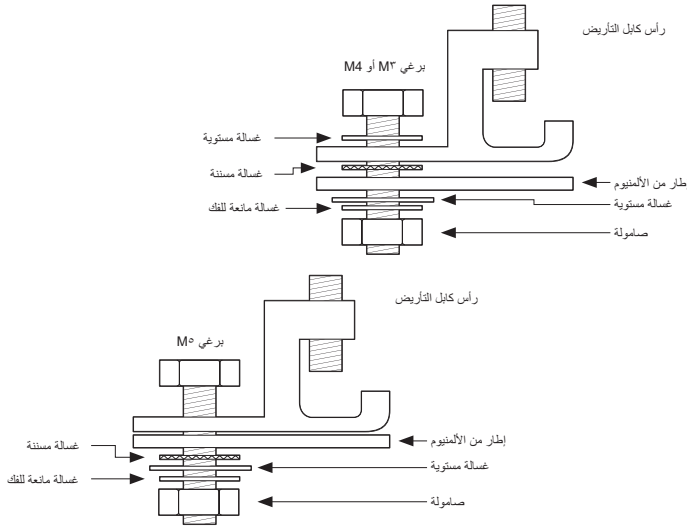
يُوصى باستخدام مسامير من الفولاذ المقاوم للصدأ مع صواميل وغسالات وغسالات أمان لعملية التآريض. يجب أن يكون كابل التآريض مساويًا على الأقل في الحجم للموصلات الكهربائية. يُنصح باستخدام كابلات بقطر يزيد عن ٢,٦ ملم



قم بتركيب رأس كابل التآريض على إطار الألمنيوم باستخدام براغي من النوع M٣ أو M٤ أو M٥ ومكونات من الفولاذ المقاوم للصدأ، كما هو موضح في الشكل التالي

تحذير: توجد فتحتان للتآريض بمقاسين مختلفين، وقد تم سحب المقاس الأصغر من السوق. لا تختلف مكونات التثبيت الخاصة بالتآريض، باستثناء الحالات التي تُستخدم فيها براغي من النوع M٣ و M٤، حيث تحتوي هذه البراغي على غسالة مستوية إضافية موضوعة مباشرة تحت رأس البرغي. في هذه الحالة، تُثبت الغسالة المسننة مباشرة تحت رأس كابل التآريض وتؤمن التلامس الكهربائي عن طريق اختراق الطلاء المؤكسد لإطار الألمنيوم. يكتمل نظام التثبيت باستخدام غسالة مستوية وغسالة مقاومة للفك، وأخيرًا صامولة لتثبيت النظام بأكمله، كما هو موضح في الشكل

تبلغ عزم التثبيت الموصى به للبراغي M٣ و M٤ و M٥ ما بين ٠,٨ نيوتن متر و ١,٥ نيوتن متر.



للوحدات ذات فتحات تأريض بقطر ٥,١ ملم

## ٦,٤ . التوصيلات الكهربائية (الكابلات)

تأتي الوحدات مزودة بكابلات كهربائية سريعة التوصيل تم تركيبها مسبقًا في المصنع، وتم تصميمها لتكون سهلة الربط على التوالي

كل وحدة مزودة بزوج من الكابلات المقاومة للماء (ذكر وأنثى)، مع موصلات مخصصة للاتصال الكهربائي، تم توصيلها مسبقًا داخل صندوق التوصيل (junction box). يُوضح على الكابلات بوضوح القطب الموجب (+) والقطب السالب (-).

يجب ألا يتجاوز العدد الأقصى للوحدات المتصلة على التوالي الجهد الأقصى للنظام كما هو مذكور في البيانات الفنية. يمكن توصيل الوحدات بسهولة على التوالي باستخدام الموصلات الموجودة على الكابلات، وذلك بإدخال الموصل الذكر في الموصل الأنثى للوحدة المجاورة والتأكد من أنها متصلة بإحكام

للاتصال الكهربائي على التوالي، يجب توصيل الموصل الموجب (+) للوحدة الأولى بالموصل السالب (-) للوحدة التالية

وللاتصال الكهربائي على التوازي، يجب توصيل الموصل الموجب للوحدة الأولى بالموصل الموجب (+) للوحدة التالية. يجب أن يكون الكابل المستخدم لربط الوحدات من نوع موصل نحاسي أحادي، مرن أو صلب، مصنّف كمقاوم لأشعة الشمس، ومناسب للوحدات الكهروضوئية وأسلاك الوحدات المعرضة للعوامل الجوية، ويجب أن تتراوح مساحة مقطعه بين ٢,٥ و ٤,٥ ملم<sup>2</sup>.

أقصى وأدنى قطر للكابل الذي يمكن استخدامه مع الموصلات هو ٦ ملم و ٨ ملم على التوالي.

قد تكون هناك حاجة إلى كابل واحد أو أكثر لربط الطرفين الموجب والسالب لسلسلة الوحدات بمدخل الحمل.

يمكن استخدام الموصلات الذكرية والأنثوية المثبتة مسبقًا على الكابلات في أطراف السلسلة لتوصيل كابل الرجوع و/أو لتوصيل أطراف دائرة المصدر

تم تركيب ديودات التجاوز (bypass diodes) مسبقًا في المصنع ضمن صندوق التوصيل (junction box) الخاص بالوحدات الكهروضوئية

## ٧. الصيانة

بالنسبة للمواقع البعيدة، يجب فحص النظام مرة واحدة على الأقل في السنة. في معظم الحالات، تكون مياه الأمطار كافية للحفاظ على نظافة الزجاج الوحدة. يُنصح بتنظيف الزجاج باستخدام الماء وقطعة قماش ناعمة ومنظف غير قوي. يجب تنظيف الوحدات المركبة بشكل أفقي (بزواية ميل ٥٠) بشكل أكثر تكراراً، لأن خاصية التنظيف الذاتي تكون أقل فعالية مقارنةً بالوحدات المثبتة بزواية ميل لا تقل عن ١٥°.

يُصح بفحص الوحدات بشكل دوري للتحقق من وجود أي تلف في الزجاج أو الغلاف الخلفي أو الإطار أو هيكل الدعم. كما يجب التحقق من الموصلات الكهربائية لضمان عدم وجود وصلات مفككة أو علامات على التآكل. تأكد من سلامة توصيل الكابلات والموصلات ونظام التأسيس في حال الحاجة إلى استبدال أحد مكونات الوحدة، يجب أن تكون المكونات البديلة من نفس النوع. يمكن للوحدات أن تعمل بفعالية حتى دون غسلها، إلا أن إزالة الأوساخ من الزجاج الأمامي قد تُحسن من أدائها. يمكن تنظيف الزجاج باستخدام إسفنجة أو قطعة قماش مبللة، مع ارتداء قفازات مطاطية عازلة للكهرباء.

## ٨. احتياطات السلامة

يجب أن يتم تركيب وتشغيل الوحدة فقط من قبل فنيين مؤهلين. لا ينبغي للأطفال التواجد بالقرب من نظام الطاقة الشمسية الكهربائي. يجب تجنب المخاطر الكهربائية أثناء التركيب، التوصيلات، التشغيل، والصيانة.

تنتج الوحدات طاقة كهربائية بالتيار المستمر عند تعرضها للضوء، ويمكن أن تُسبب صدمات كهربائية وحروقاً. تقوم الوحدات بإنتاج الجهد حتى عند عدم توصيلها بدائرة كهربائية أو حمل؛ كما أنها تنتج تقريباً جهداً كاملاً عند تعرضها حتى لـ ٥٪ فقط من ضوء الشمس الكامل، وتزداد التيارات والطاقة مع زيادة شدة الضوء. لا تلمس الأجزاء المكشوفة من الكابلات أو الموصلات. كإجراء احترازي إضافي، يُنصح باستخدام أدوات عازلة وقفازات مطاطية عند العمل على الوحدات أثناء تعرضها للضوء.

قد يتسبب سقوط الوحدات من ارتفاعات كبيرة في الوفاة أو إصابات أو أضرار. لا تسقط الوحدة أو تترك أجساماً تسقط عليها. لا تترك الوحدة بدون دعم أو بدون تثبيت. إذا كانت الوحدة تحتوي على زجاج متشقق أو مكسور، فقد لا تعمل بشكل سليم، ويجب استبدالها بالكامل؛ لا يمكن استبدال الزجاج فقط. الوحدة ذات الزجاج المكسور لا يمكن إصلاحها ولا يجب استخدامها.

عند تثبيت الوحدة أو العمل عليها أو إجراء التوصيلات، يجب تغطية الزجاج بالكامل بمادة معتمدة لإيقاف إنتاج الكهرباء، حيث لا تحتوي الوحدات على مفتاح تشغيل/إيقاف.

تولد الوحدات جهداً عالياً عند تعرضها للضوء، وهي خطيرة؛ لتعطيلها، يجب منع تعرضها للضوء أو تغطية سطحها الأمامي بالكامل بقطعة قماش أو كرتون أو أي مادة معتمدة، أو العمل عليها وهي مقلوبة على سطح مستوي وأمسك أثناء التركيب أو الصيانة.

لا تُركز ضوء الشمس بشكل صناعي على الوحدة. يمكن أن تنتج الوحدات طاقة أعلى من القيم الاسمية المدرجة.

تم احتساب القيم الاسمية القياسية في ظل ظروف إشعاع شمسي مقداره ١٠٠٠ واط/م<sup>2</sup> ودرجة حرارة خلية تبلغ ٢٥ درجة مئوية.

يمكن لانعكاس الضوء الناتج عن الثلج أو الماء أن يزيد من كمية الضوء الواصل، وبالتالي يرفع التيار والطاقة الناتجة. كما أن درجات الحرارة المنخفضة قد تؤدي إلى زيادة ملحوظة في الجهد والطاقة.

تم تصميم الوحدات لاستخدامها فقط في التطبيقات الأرضية، مما يستثني استخدامها في التطبيقات الفضائية أو البحرية.

أو أنظمة تركيز ضوء الشمس يُنصح بالاحتفاظ بالوحدة مغلقة في صندوقها الأصلي حتى لحظة التركيب. يجب العمل فقط في ظروف جافة، مع وحدة وأدوات جافة. نظراً لاحتمال تكون شرارات كهربائية، لا تقم بتركيب الوحدة في وجود غازات أو أبخرة قابلة للاشتعال. لا تقم بعمل تقوب في إطار الوحدة، لأن ذلك يؤدي إلى إلغاء الضمان. تعامل مع الوحدة بحذر. إذا كان الزجاج الأمامي أو الغلاف الخلفي البوليمري مكسوراً، فقد يؤدي لمس أي جزء من الوحدة أو الإطار إلى صدمة كهربائية، خاصة إذا كانت الوحدة مبللة يجب التخلص من الوحدات التالفة أو المكسورة بطريقة مناسبة. لا تقم بتفكيك أو ثني الوحدة، أو تعريضها لأجسام حادة، أو الوقوف عليها أو رميها أو إسقاطها، إلخ. كما يجب إبقاء الجزء الخلفي خالياً من الأجسام الغريبة وتجنب الزوايا الحادة استخدم الوحدات لغرضها الأساسي فقط، مع اتباع تعليمات الشركة المصنعة بدقة. لا تقم بتفكيك الوحدة أو إزالة أي جزء من المصنوع الذي وضعه المصنوع. لا تُغطِّ الجزء الخلفي من الوحدة بطلاء أو ملصقات ما لم يُذكر خلاف ذلك، يُوصى بالامتثال للمتطلبات والتوجيهات الكهربائية الوطنية أو الإقليمية. احتفظ بهذا الدليل للرجوع إليه مستقبلاً.

## ٩. التخلص



يشير رمز حاوية النفايات المشطوبة الظاهر على ملصق اللوحة إلى أن هذا المنتج، عند نهاية عمره التشغيلي، يجب جمعه بشكل منفصل عن باقي النفايات لتمكين معالجته وإعادة تدويره بشكل مناسب وبالتالي، يجب على المستخدم تسليم الجهاز المنتهي صلاحيته مجاناً إلى مراكز التجميع البلدية المخصصة للنفايات الكهربائية والإلكترونية، أو إرجاعه إلى البائع وفقاً لنظام "واحد مقابل واحد" عند شراء منتج جديد مكافئ يساهم الجمع المنفصل المناسب الذي يتيح إعادة تدوير ومعالجة وتخلص صديق للبيئة من الجهاز المزال، في تجنب الآثار السلبية المحتملة على البيئة والصحة، ويعزز إعادة استخدام و/أو تدوير المواد التي يتكون منها الجهاز إن التخلص غير القانوني من المنتج من قبل المستخدم يؤدي إلى تطبيق العقوبات المنصوص عليها في التشريعات القانونية المعمول بها

## ١٠. ملاحظات

قد تختلف الخصائص الكهربائية بنسبة  $\pm 0.5\%$  عن القيم المذكورة لـ  $I_{sc}$  و  $V_{oc}$  و  $P_{max}$  في ظروف الاختبار القياسية (إشعاع شمسي قدره ١٠٠٠ واط/م<sup>2</sup>، كثافة هوائية ١.٥، ودرجة حرارة الخلية ٢٥ درجة مئوية) في الظروف العادية، من المحتمل أن تنتج الوحدة كهروضوئية تياراً و/أو جهداً أعلى من القيم المسجلة في ظروف الاختبار القياسية. ولذلك، يجب ضرب القيم المذكورة لـ  $I_{sc}$  و  $V_{oc}$  على الوحدة بمعامل ١.٢٥ لأغراض التصميم إذا تم اعتبار أي بند من بنود هذه الضمانة المحدودة غير صالح أو غير قابل للتطبيق أو مخالفاً للقانون، فإن صلاحية البنود الأخرى من هذه الضمانة المحدودة تبقى سارية المفعول بكاملها

/// PEIMAR



[info@peimar.com](mailto:info@peimar.com) | [www.peimar.com](http://www.peimar.com)