ترينا سولار

دليل مستخدم ترينا سولار
وحدات سلسلة فيرتكس
VERTEX SERIES MODULES

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

نوع الوحدة القابلة للتطبيق

نوع الوحدة	رمز الوحدة
منتجات اللوح الزجاجي المنفرد	DE09
	DE09.05
	DE09.08
	DE09C.05
	DE09C.07
	DE18M(II)
	DE18M.08(II)
	DE19
	DE20
	DE21
المنتجات اللوح الزجاجي المزدوج	DEG9.20
	DEG9.28
	DEG9C.27
	DEG18M.20(II)
	DEG18M.28(II)
	DEG18MC.20(II)
	DEG19C.20
	DEG20C.20
	DEG21C.20
	NEG9.20
	NEG9.28
	NEG9C.27
	NEG19C.20
	NEG20C.20
	NEG21C.20

تخضع محتويات دليل المستخدم هذا للتغيير دون إشعار.
للحصول على أحدث إصدار، يرجى الرجوع إلى موقع **ترينا سولار** الرسمي: www.trinasolar.com .
رقم المرجع: (UM-M-0002/Ver.F) حقوق الطباعة النشر © أبريل، 2022م. شركة **ترينا سولار** المحدودة (Trina Solar Co., Ltd.).

جدول المحتويات:

1- المقدمة..... 1
2- احتياطات السلامة 1
3- اختيار الموقع والزاوية 3
4- التنزيل / النقل / التخزين 4
5- مقدمة في التفريغ 9
5-1- سلامة التفريغ 9
5-2- خطوات التفريغ 11
6- التركيب 13
6-1- سلامة التركيب 13
6-2- طريقة التركيب 15
6-2-1- تركيب مسمار البرغي 15
6-2-2- تركيب المشبك 17
6-2-3- التركيب أحادي المحور 22
6-3- التأريض (التركيب الأرضي) 22
6-4- التركيب الكهربائي 24
6-4-1- تعليمات السلامة 24
6-4-2- تمديد الأسلاك 25
6-4-3- الصمامات 26
7- صيانة الوحدة الكهروضوئية 27
7-1- الفحص البصري والاستبدال 27
7-2- فحص الموصل والكابل 28
7-3- التنظيف 28
8- الإبلاغ عن المشاكل الفنية والمطالبات 30
الملحق- أ: توافق أنظمة التعقب 31

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

1- المقدمة

بدايةً، شكراً على اختيار منتجاتنا. هذا الدليل ينطبق فقط على تركيب وصيانة واستخدام وحدات الطاقة الشمسية من سلسلة **فيرتكس** (Vertex 210) المصنعة بواسطة **شركة ترينا سولار المحدودة** (Trina Solar Co., Ltd.)، (وسيشار إليها لاحقاً في هذا الدليل بـ " **ترينا سولار**"). قد يؤدي عدم اتباع تعليمات السلامة المدرجة في هذا الدليل إلى حدوث إصابة شخصية أو تلف في الممتلكات.

يتطلب تركيب وتشغيل وحدات الطاقة الشمسية مهارات متخصصة ويجب أن يتم إجراؤها بواسطة متخصصين فقط. يرجى قراءة "**تعليمات السلامة والتركيب**" بعناية قبل استخدام الوحدات وتشغيلها. وعليه، يجب على عامل التركيب إبلاغ العملاء (أو المستهلكين) بالأمور المذكورة أعلاه.

يشير المصطلح "**الوحدة** " أو "**الوحدة الكهروضوئية**" في هذا الدليل إلى واحدة أو أكثر من وحدات الطاقة الشمسية من سلسلة **فيرتكس** (Vertex 210). يرجى الحفاظ على هذا الدليل للرجوع إليه مستقبلا عند الحاجة.

إخلاء مسؤولية

تحتفظ **ترينا سولار** بالحق في تغيير دليل المستخدم هذا دون إشعار مسبق. لا يعد دليل المستخدم هذا وثيقة ضمان ولا يشير إلى أي ضمان. قد يؤدي عدم اتباع العملاء للمتطلبات الموضحة في دليل المستخدم أثناء مناولة المنتجات (بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر التعبئة والتغليف / التفريغ، أو التحميل / التنزيل، أو النقل،أو التخزين، أو التركيب، أو الاستخدام، أو التشغيل أو الصيانة، وما إلى ذلك) إلى بطلان الضمان المحدود لها. لا تتحمل **ترينا سولار** المسؤولية عن أي ضرر من أي نوع، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر، أي أضرار للمنتج أو إصابة شخصية أو أي خسائر أخرى في الممتلكات، نتيجة أي من عمليات التشغيل غير السليم أو أخطاء من قبل العملاء أثناء مناولة المنتجات الناجمة عن عدم اتباع التعليمات الواردة في دليل المستخدم.

تحذير **ممنوع**

بطريقة أخرى، قد يتعرض المنتج للتلف أو قد تتعرض سلامة المستخدم الشخصية للخطر.

بطريقة أخرى، قد يتعرض المنتج للتلف أو قد تتعرض سلامة المستخدم الشخصية للخطر.

2- احتياطات السلامة

السلامة العامة

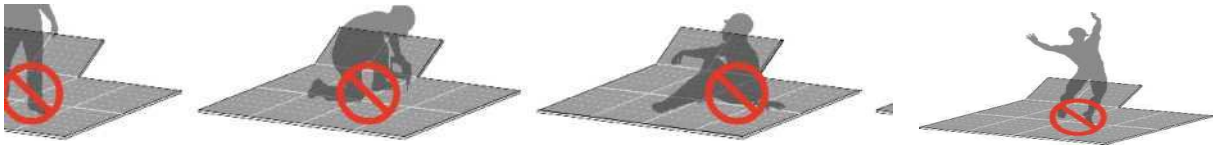
قبل محاولة تركيب الوحدات وتوصيلها وتشغيلها وصيانتها، يرجى قراءة وفهم جميع تعليمات السلامة. ستولد الخلية الشمسية للوحدة تيار مستمر ومباشر (DC) عندما تتعرض لأشعة الشمس المباشرة أو مصادر الضوء الأخرى، ويمكن أن يؤدي الاتصال المباشر مع الأجزاء المشحونة بالكهرباء للوحدة، مثل المحطات، إلى الإصابة أو الوفاة، بصرف النظر عما إذا كان تم توصيل الوحدة والأجهزة الكهربائية الأخرى.

بغض النظر عما إذا كانت الوحدة الكهروضوئية متصلة بالنظام أم لا، عند إجراء مثل التركيب أو التأريض أو الأسلاك أو أعمال التنظيف، يجب دائمًا استخدام معدات الحماية المناسبة مثل أدوات العزل والقبعات الصلبة والقفازات المعزولة وأحزمة الأمان والأحذية المعزولة للسلامة لتجنب الاتصال المباشر بالوحدات، وتقليل خطر التعرض لصدمة كهربائية وحماية اليدين من الحواف الحادة.

في ظل الظروف العادية، من المحتمل أن تواجه الوحدة الكهروضوئية الشمسية ظروفًا تنتج تيار و / أو جهد أكبر مما تم الإبلاغ عنه في ظروف الاختبار القياسية. يجب اتباع متطلبات المواصفات القياسية الكهربائية الأمريكية (NEC) في المادة (690) لمعالجة هذه النواتج المتزايدة. بالنسبة للتركيب الذي لا يخضع لمتطلبات المواصفات القياسية الكهربائية الأمريكية (NEC)، فإنه يجب مضاعفة قيم تيار الدائرة القصيرة (Isc) وجهد الدائرة المفتوحة (Voc) المميزة في هذه الوحدة بعامل 1.25 عند تحديد معدلات جهد المكون، وتقييمات الموصل الحالي، وأحجام الصمامات وحجم عناصر التحكم المتصلة بإخراج الطاقة الكهروضوئية (PV).

1

لا تقف أو تجلس أو تمشي أو تقفز مباشرة على حزمة الوحدة أو على الوحدة نفسها.



لا تفكك أو تحرك أي جزء من الوحدة الكهروضوئية إذ لا تحتوي الوحدة الكهروضوئية على أي أجزاء قابلة للصيانة.

لا تتلف أو تخدش الأسطح الأمامية أو الخلفية للوحدة، لأن الخدوش قد تؤثر بشكل مباشر على سلامة المنتج. وفي حال اكتشفت أي خدوش أو شقوق على الوحدة الأمامية أو الخلفية، يرجى عدم استخدام الوحدة على الإطلاق.

لا تضع أشياء ثقيلة أو أشياء حادة على الوحدات.

لا تسحب كابلات الإخراج أو تخدشها أو تثنيها بقوة. وإلا فإن الجزء العازل من كابلات الإخراج سيتلف، مما يؤدي إلى تسرب التيار أو حدوث صدمة كهربائية.

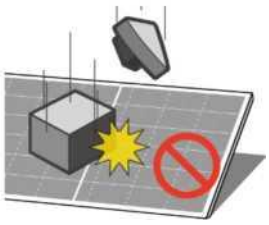
لا تقم بإدخال أي مادة موصلة في الموصلات المرفقة بالوحدة.

لا تقم بتوصيل الوحدة أو فصلها عند وجود تدفق للتيار، أو عندما تكون متصلة بأي نظام مزود بالطاقة.

لا تستخدم الماء لإطفاء الحرائق عندما تكون الوحدة موصولة بأي نظام كهربائي.

لا تركز أشعة الشمس بشكل مصطنع على الوحدة.

لا تسقط الوحدات الكهروضوئية أو تسمح للأشياء أن تصطدم أو تسقط مباشرة على الوحدات. لا تحمل وحدات على رأسك.



لا تحمل الوحدات الكهروضوئية باستخدام الحبال.

لا تحمل الوحدات على ظهرك.

أثناء التشغيل العادي للوحدات، يجب ألا تحجبها المباني والأشجار والمداخن وما إلى ذلك في أي وقت من اليوم.

حافظ على غطاء صندوق التوصيل مغلقًا في جميع الأوقات.

السلامة من الحرائق

عند تثبيت الوحدات على السطح، يرجى الرجوع إلى القوانين واللوائح المحلية قبل التركيب، والالتزام بمتطلبات الوقاية من الحريق في المباني. يجب تغطية السقف بطبقة من المواد المقاومة للحريق مع تحديد مستوى مناسب للحماية من الحرائق وتأكد من تهوية اللوح الخلفي وسطح التثبيت بالكامل. تؤثر هياكل السقف المختلفة وطرق التثبيت على أداء المباني المقاومة للحريق. قد يؤدي التركيب غير الصحيح إلى خطر نشوب حريق. يرجى استخدام ملحقات الوحدة المناسبة مثل الصمام وقاطع الدائرة وموصل التأريض وفقًا للوائح المحلية.

لا تقم بتركيب أو استخدام الوحدات الكهروضوئية بالقرب من اللهب المكشوف أو المواد القابلة للاشتعال والانفجار.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

3- اختيار الموقع والزاوية

اختيار بيئة التثبيت

توصي **ترينا سولار** بضرورة تثبيت الوحدة في بيئة عمل ذات درجة حرارة محيطة تتراوح من 20 إلى 50 درجة مئوية، ولكن لا تتجاوز حد درجة الحرارة من 40 درجة مئوية إلى 85 درجة مئوية.
يجب تركيب الوحدات في مناطق خالية من الظل أو استتار الضوء طوال العام. لا تقم بتركيب الوحدات الكهروضوئية في مكان قد يحدث فيه اثار الرطوبة أو أضرار المياه.

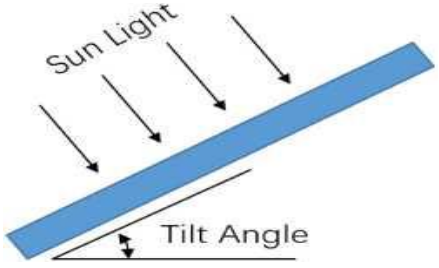
عند تركيب وحدات الطاقة الشمسية على السطح، يجب ترك منطقة عمل آمنة بين حافة السطح والحافة الخارجية للمصفوفة الكهروضوئية.

عند رص الوحدة على السطح، يجب اختبار السطح لمثل هذا التحميل ويجب تطوير خطة التثبيت وفقًا لمتطلبات المواصفات.
عند استخدام الوحدات في مناطق ذات أحمال رياح عالية وحمل ثلجي، فإنه يجب تنفيذ تصميم الهيكل الداعم وفقًا لمواصفات التصميم المحلية لضمان عدم تجاوز الحمل الخارجي لحد القوة الميكانيكية التي يمكن أن تتحملها الوحدات.

أظهرت اختبارات تآكل رش الملح التي أجريت وفقًا لمواصفات (IEC 61701) أنه يمكن تركيب وحدات **ترينا سولار** الكهروضوئية بالقرب من الشاطئ أو في بيئة تآكل. ومع ذلك، يجب عدم غمر الوحدات في الماء أو في بيئة رطبة بشكل دائم (على سبيل المثال، النوافير، رذاذ الموج، وما إلى ذلك). ثمة امكانية حدوث خطر تآكل في حال تم وضع الوحدة في رذاذ ملح (أي: بيئة بحرية) أو في بيئة تحتوي على الكبريت (مثل البراكين وما إلى ذلك).

وفي المكان الذي يبعد بحوالي 50 إلى 500 متر من البحر، يجب استخدام مواد الفولاذ المقاوم للصدأ أو الألومنيوم في مكان الاتصال بالوحدات الكهروضوئية، ويجب معالجة موضع التثبيت بمعالجة مقاومة للتآكل. للحصول على متطلبات التثبيت التفصيلية، يرجى الرجوع إلى المستند التعريفي التمهيدي لتطبيق **ترينا سولار كوستال** (Trina Solar Coastal)، المتاح من خلال https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads .

اختيار زاوية الإمالة



Sun Light= ضوء الشمس
Tilt Angle= زاوية الإمالة

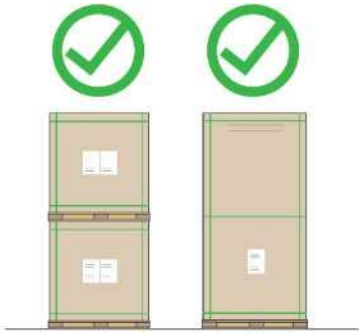
تشير زاوية إمالة الوحدة الكهروضوئية إلى الزاوية بين الوحدة والأرض الأفقية. يتم اختيار زاوية الإمالة حسب الظروف المحلية للمشاريع المختلفة. توصي **ترينا سولار** بألا تقل زاوية إمالة التركيب عن 10 درجات. بالنسبة لزوايا الإمالة المحددة، يجب اختيارها وفقًا لإجراءات ومواصفات ولوائح التصميم المحلية، أو وفقًا لتوصيات عمال تركيب الوحدات الكهروضوئية ذوي الخبرة.
يوصى بشدة بالوحدات الكهروضوئية التي تواجه الجنوب في نصف الكرة الشمالي والشمال في نصف الكرة الجنوبي للحصول على أفضل أداء.
وفقًا للوائح المحلية، إذا تم تركيب الوحدات الكهروضوئية في أمريكا الشمالية وأي دولة أو منطقة أخرى تتوافق مع معايير معامل اندر رايترز (UL)، فإنه يجب ترك خلوص لا يقل عن 155 ملم (6-10 بوصة، القيمة الموصى بها) بين الوحدة الكهروضوئية (الجانب الخلفي) والجدار أو سطح السقف. في حال تم استخدام طرق التثبيت الأخرى، فقد تتأثر شهادة معامل اندر رايترز (UL) للوحدة الكهروضوئية أو تصنيف فئة الحريق.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

4- التنزيل / النقل / التخزين

يرجى التأكد من وجود مسافة آمنة كافية أثناء تشغيل الرافعة الشوكية لمنع الأشخاص من الوقوف أو المرور على كلا الجانبين.
عند التنزيل باستخدام الرافعة الشوكية، يجب توخي الحذر بشكل خاص للتحكم في سرعة السير ومنع الإمالة أثناء المنعطفات.
في أي ظرف من الظروف، بالنسبة للحزم الأفقية الرأسية (ارتفاع أفقي)، فإنه يجب عدم رص أكثر من طبقتين ؛ وبالنسبة للحزم العمودية الرأسية (ارتفاع عمودي)، فإنه لا يُسمح بالرص.
تحتاج أرضية العمل إلى ضمان إمكانية وضع صندوق التعبئة والتغليف أفقيًا وثابتًا لتجنب الانقلاب.

الشكل أدناه يوضح مثال للفرق بين الحزمة الأفقية الرأسية والحزمة العمودية الرأسية السابق ذكرهما:



Vertical portrait package
(long-side vertically placed)

حزمة عمودية رأسية
(الجانب الطويل عمودياً)

Vertical landscape package
(short-side vertically placed)

حزمة أفقية رأسية
(الجانب القصير عموديًا)

التنزيل

بمجرد وصول الوحدات، يرجى التحقق من أن صندوق التعبئة والتغليف في حالة جيدة، والتحقق مما إذا كان نوع الوحدة والكمية الموجودة على العبوة الخارجية تتوافق مع أمر التسليم، وفي حال وجود أي خطأ أو عيب، يرجى الاتصال بفريق الخدمات اللوجستية والمبيعات لدى **ترينا سولار** على الفور.

1. التنزيل بواسطة الرافعة الونش

عند استخدام الرافعة لتنزيل الوحدات، يرجى اختيار واستخدام الأدوات المتخصصة وفقًا لوزن وحجم الوحدة. يرجى ضبط موضع الرافعة (ونش) للحفاظ على ثبات الوحدات. لضمان سلامة الوحدة، يجب استخدام عصي خشبية أو ألواح أو معدات أخرى بنفس عرض صناديق التعبئة الخارجية على الجزء العلوي من الصندوق لمنع القاذفة من الضغط على المنصة النقالة وإتلاف الوحدات.
عند وضع الوحدات، لا تخفض صندوق التعبئة والتغليف بسرعة كبيرة ويجب وضعه على أرض مستوية.

بالنسبة للحزم الأفقية الرأسية، لا تقم برفع أكثر من أربع منصات من الوحدات في وقت واحد؛ أما بالنسبة للحزم العمودية الرأسية، لا ترفع أكثر من منصتين من الوحدات في وقت واحد.

لا تقم بتنزيل الوحدات في ظل الظروف الجوية للرياح أكثر من 6 درجات (بمقياس بوفورت)، أو أمطار غزيرة أو ثلوج كثيفة.

2. التنزيل بواسطة رافعة شوكية

يجب أن يكون رصيف التحميل بنفس ارتفاع الجانب السفلي للناقلة.
يجب قيادة الرافعة الشوكية بحدود سرعة ≤ 5 كم ساعة على التوالي، و≤ 3 كم / ساعة للدوران، وذلك لتجنب التوقف المفاجئ والبدء السريع.
نظرًا لأن صندوق التعبئة والتغليف قد يحجب رؤية سائق الرافعة الشوكية، فمن المستحسن القيادة للخلف أثناء الرافعة الشوكية، والترتيب لإشراف خاص وأمر لمنع الاصطدام بالأشخاص أو الأشياء التي تسبب إصابات شخصية أو تلف الوحدات.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

يرجى اختيار أرضية مسطحة وصلبة لوضع حزمة الوحدة بعد النقل إلى موقع التركيب.

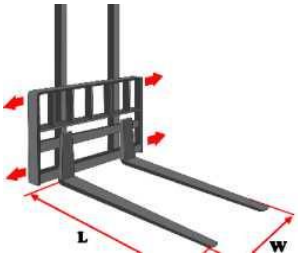
تشغيل الرافعة الشوكية في المستودع

عند استخدام رافعة شوكية لتنزيل الوحدات، يرجى اختيار رافعة شوكية ذات حمولة مناسبة وفقًا لوزن الوحدة. يجب أن تدخل الشوكات في المنصة على الأقل 4/3 من عمق المنصة أثناء التنزيل (طول الشوكات ل > 4/3 من طول المنصة).

من أجل ضمان استقرار أفضل أثناء النقل بالرافعة الشوكية، يجب ضبط مسافة الشوكات بموجب قياس واسرشتاين (W) إلى أقصى موضع دون أي تداخل.

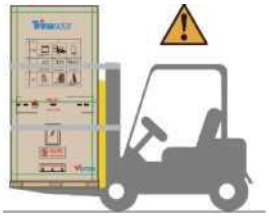
يرجى القيادة ببطء والحرص على عدم السماح للشوكات بضرب العبوات الكرتونية أو المنصات. يرجى وضع مادة حماية عازلة (باللون الأصفر، ويفضل السيليكون، والمطاط، والبولي ايثيلين الموسع (EPE) مقدمًا لمنع تلف الوحدات الداخلية بسبب القوة الخارجية.

يوصى بتمديد ارتفاع أو عرض مسند ظهر الرافعة الشوكية لمنع التلامس المباشر مع زجاج الوحدة.

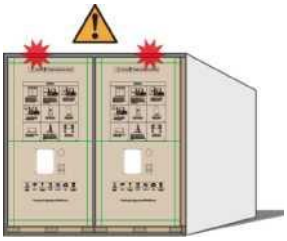


يرجى أيضًا الانتباه إلى الاحتياطات التالية عند التنزيل (مع أخذ الحزم الرأسية كمثال).

التحكم في السرعة لمنع الانقلاب



يوصى بتأمين حزمة الوحدة بالرافعة الشوكية بحبل أمان، والنقل بشكل أفقي مع عدم وجود أي شخص يقف على أي جانب.



منع الاصطدام من الأعلى عند التنزيل من الحاوية.

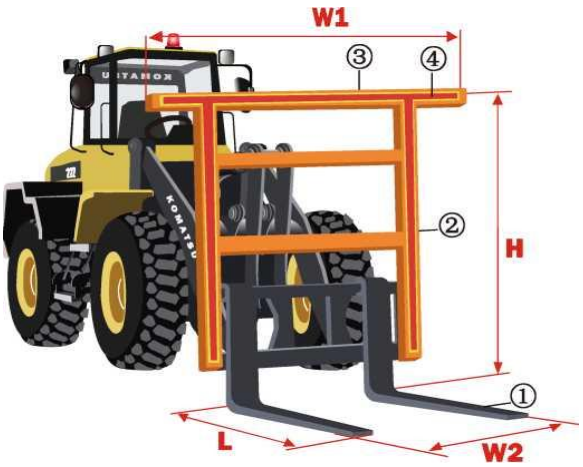
يمنع التخزين المائل

يمنع التصادم مع زجاج الوحدة

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

تشغيل الرافعة الشوكية في موقع المشروع

يشير تشغيل الرافعة الشوكية في موقع المشروع إلى نقل الوحدات بين موقع التخزين وموقع التثبيت بعد وصولها إلى موقع التخزين الخاص بالمشروع.



(رسم بياني غير متوفر يوضح:
الرافعة الشوكية
+
المرفق)

متطلبات الرافعة الشوكية:

الحزمة العمودية الرأسية

يرجى استخدام رافعات شوكية ذات قدرة رفع بمعدل ≤ 3.5 طن لتحميل ونقل الوحدات.

لا تسمح للجزء المحدب من الشوكة بالتلامس المباشر مع الكرتون أو الوحدات لمنع تلف الوحدات.

1) الشوكات

يجب أن يكون طول الشوكة (L) ≤ 1.0 متر.

يجب ضبط مسافة الشوكات (W2) إلى أقصى موضع دون أي تدخل في منصة التحميل.

2) مسند الظهر

يجب أن يكون طول مسند الظهر بارتفاع (H) ≤ 1.7 متر ؛ يجب أن يكون عرض مسند الظهر (W1) ≤ 1.5 متر.

يجب أن يكون مسند الظهر عموديًا على الشوكة، ويجب أن يكون الهيكل ثابتاً (يتحمل الضغط ≤ 15 كيلو نيوتن). عندما تميل حزمة الوحدة بالكامل على مسند الظهر، يجب ألا يتشوه مسند الظهر بسبب الضغط.

3) العارضة (الدعامة)

4) المواد العازلة

يجب تثبيت موضع التلامس بين العارضة العلوية وحزمة الوحدة باستخدام مادة عازلة (يفضل السيليكون والمطاط والبولي إيثيلين الموسع) لمنع الرافعة الشوكية من إتلاف الوحدات.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

الحزمة الأفقية الرأسية

1) الشوكات

يجب أن يكون طول الشوكة (L) ≤ 1.0 متر.

يجب ضبط مسافة الشوكات (W2) إلى أقصى موضع دون أي تدخل في منصة التحميل.

2) مسند الظهر

يجب أن يكون طول مسند الظهر بارتفاع (H) ≤ 1.5 متر ؛ ويجب أن يكون عرض مسند الظهر (W1) ≤ 2.5 متر.

يجب أن يكون مسند الظهر عموديًا على الشوكة، ويجب أن يكون الهيكل ثابتاً (يتحمل الضغط ≤ 15 كيلو نيوتن). عندما تميل حزمة الوحدة بالكامل على مسند الظهر، يجب ألا يتشوه مسند الظهر بسبب الضغط.

3) العارضة (الدعامة)

4) المواد العازلة

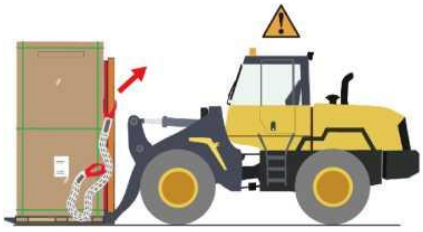
يجب تثبيت موضع التلامس بين العارضة العلوية وحزمة الوحدة باستخدام مادة عازلة (يفضل السيليكون والمطاط والبولي إيثيلين الموسع) لمنع الرافعة الشوكية من إتلاف الوحدات.

** تشمل مواصفات الرافعة الشوكية وممارسات التشغيل، على سبيل المثال لا الحصر، المسائل المذكورة أعلاه.*

يرجى أيضًا الانتباه إلى الاحتياطات التالية:

يجب تشغيل الرافعة الشوكية من الجانب الطويل للمنصة (تدخل الشوكات ببطء في المنصة من الجانب الطويل). لا تسمح بالتصادم مع حزمة الوحدة. يجب أن يتصل جانبي العارضة بالحزمة في نفس الوقت.

يجب أن تتكئ حزمة الوحدة على مسند الظهر، كما يجب أن يتم تثبيت الحزمة باستخدام حبل أمان بقوة شد تزيد عن 2000 كجم، والتحكم في السرعة لمنع الانقلاب.



اخرج من الرافعة الشوكية ببطء.

ضع حزمة الوحدة بسلاسة على الأرض، وقم بفك حبل الأمان بعد التأكد من عدم وجود خطر الإمالة.

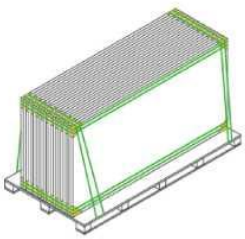
(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

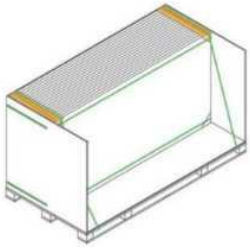
النقل الثانوي

يمكن نقل الوحدات المعبأة عن طريق البر أو البحر أو الجو. أثناء النقل، تأكد من أن الحزمة مثبتة بأحزمة التعبئة بشكل آمن على منصة الشحن دون أي حركة.

عند الحاجة إلى نقل الوحدات غير المعبأة إلى أماكن أخرى، يوصى بتعبئة الوحدة المفردة معًا في حزمة إلى أقصى عدد مسموح به، وتثبيتها بأحزمة تعبئة داخلية (يوصى بقوة 2100 نيوتن). أخيرًا، قم بالتغطية بصندوق كرتوني خاص بالتعبئة والتغليف والتثبيت بنفس عدد أحزمة التعبئة السابقة.

في حال كان عدد الوحدات المراد تعبئتها أقل من الحد الأقصى المسموح به في الحزمة، فإنه يجب تثبيت الوحدات وتأمينها في وسط المنصة لتعبئة المرافق (الشكل التالي على اليسار) أو على الجانب من أجل تعبئة التوزيع (الشكل التالي إلى اليمين)، والتثبيت بأحزمة تعبئة داخلية (يوصى بقوة 2100 نيوتن). أخيرًا، قم بالتغطية بعلبة كرتون التغليف والتثبيت بنفس عدد أحزمة التعبئة السابقة. لا تضع الحزمة غير الممتلئة على الطبقة السفلية عند نقلها.





يرجى استخدام وسائل النقل المناسبة لنقل الوحدات. لا تستخدم عربات أجره صغيرة (تكتك) لنقل أو التعامل مع الوحدات.
لا يُسمح بالنقل الثانوي للوحدات أحادية الوجه التي يتم تعبئتها بشكل أفقي.
لا يُسمح برص المنصات (لكلا النوعين من الحزم الأفقية الرأسية والعمودية الراسية)، عند النقل بشاحنات صغيرة. يرجى تثبيت الحزمة على الناقلة باستخدام على سبيل المثال حبال الأمان والتحكم في سرعة القيادة حسب ظروف الطريق. يرجى وضع دعامة الزوايا الورقية أو غيرها من المواد العازلة بين حبل الأمان وصندوق الكربون لحماية الوحدات من التلف.

عند استخدام شاحنة صندوقية وشاحنة مسطحة لنقل الوحدات، يجب وضع حزم الوحدات بالقرب من بعضها البعض دون أي فجوة. يجب ملء المساحة الفارغة لمنع الحزمة من التحرك للخلف إلى مؤخرة الشاحنة. بالإضافة إلى ذلك، يجب تثبيت كل حزمة باستخدام على سبيل المثال الحبال الموثقة بالناقلة عند النقل بواسطة الشاحنة المسطحة.
احرص على عدم السماح بتجاوز المنصات لمساحة التحميل الخاصة بمركبة النقل.

التخزين

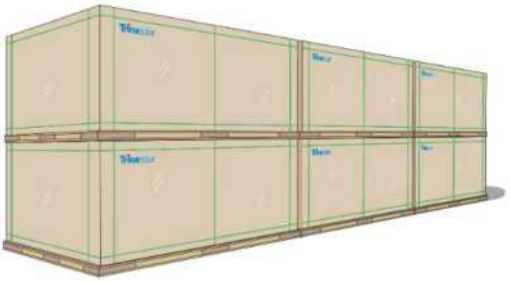
يجب تخزين الوحدات في بيئة جافة وجيدة التهوية على أرض مستوية (بالنسبة للحزمة العمودية، يجب أن تكون زاوية إمالة السطح أقل من 8 درجات)، لغرض تجنب تلف أو إغراق الوحدات بسبب التشوه الأرضي أو الانهيار.

متطلبات التخزين: الرطوبة النسبية <85٪ ونطاق درجة الحرارة من -40 إلى 50 درجة مئوية.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

لا تقم بإزالة العبوة الأصلية واحتفظ شريط التغليف والصندوق الكرتوني في حالة جيدة إذا كانت الوحدات تتطلب نقلًا لمسافات طويلة أو تخزينًا طويل الأجل.
للتخزين طويل الأجل، يوصى بتخزين الوحدات في مستودع قياسي مع الفحص المنتظم، وفي ظل تأكيد سلامتك الشخصية، قم بتعزيز ثبات الحزمة في الوقت المناسب إذا تم العثور على أي خلل.
يجب أن تتمتع أرفف المستودعات بسعة حمل ومساحة تخزين بشكل كافي، ويلزم إجراء فحص دوري لضمان سلامة التخزين.
في حال كنت بحاجة إلى تخزين الوحدات في موقع المشروع، فلا تختار أرض لينة أو عرضة للانهيار، بل يجب أن تختار أرض صلبة أو مرتفعة ذات سطح مستوٍ لضمان عدم انهيار حزم الوحدة وإمالتها على مدى التخزين طويل الأجل.

في الطقس الممطر، يرجى تغطية الوحدات والمنصات بالكامل كما ينبغي للحماية من المطر واتخاذ تدابير مقاومة للرطوبة على المنصات والكراتين لمنع الانهيار ودخول الرطوبة. وفي ظل حالة الطقس المتمثلة بأشعة الشمس أو الرياح، قم بإزالة قطعة القماش العازلة للمطر للسماح للحزمة بالجفاف في أسرع وقت ممكن، ومنع انهيار الحزمة بسبب المطر.
لا تدع المنصات تتعرض للبلل في الماء. يجب القيام بإجراءات التصريف الأرضي مسبقًا لموقع التخزين لمنع تراكم كمية كبيرة من المياه على الأرض بعد هطول الأمطار، مما يتسبب في تليين الأرض وهبوطها، وما إلى ذلك.
لا تسمح للأشخاص غير المصرح لهم بالوصول إلى منطقة تخزين الوحدة.
يجب أن يتم تخزين الوحدات مركزيا.



5- مقدمة في التفريغ

5-1- سلامة التفريغ

قبل تفريغ التعبئة، يرجى التحقق من نوع المنتج، وصناديق الطاقة، والرقم التسلسلي والاقتراحات ذات الصلة على ورقة حجم A4 الخاص بصندوق التعبئة والتغليف، وقراءة تعليمات التفريغ بعناية. يحظر التفريغ عبر طرق التفريغ التقليدية.

قبل التفريغ، يرجى التأكد من أن صندوق التعبئة والتغليف في حالة جيدة، يوصى باستخدام سكين مخصص لإزالة حزام التعبئة وشريط التغليف. تُمنع الإزالة العنيفة لتجنب خدش الوحدات في الصندوق.

يرجى التحقق من أن عدد الوحدات في الصندوق ومعلومات الباركود (الرمز الشريطي) على إطار الوحدة متوافقة مع المعلومات الموجودة على ورقة الـ A4 على صندوق التعبئة والتغليف.

يرجى اتباع خطوات التفريغ الموصى بها لتفريغ الوحدات. عند التفريغ، يجب أن يتم تشغيلها بواسطة شخصين أو أكثر في نفس الوقت. قم دائمًا بارتداء القفازات العازلة عند مناولة الوحدات.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

في حال لم يتم إخراج جميع الوحدات بعد التفريغ، فإنه يجب وضع الوحدات المتبقية أفقيًا وإعادة تعبئتها لمنعها من الانقلاب. عند التعبئة، يرجى ملاحظة أن الجانب الزجاجي للوحدة السفلية يجب أن يكون متجهًا لأعلى، والجانب الزجاجي للوحدات الوسطى يجب أن يكون متجهًا لأسفل، والجانب الزجاجي للوحدة العلوية يجب أن يكون متجهًا لأعلى. يجب ألا تحتوي مجموعات الوحدات على أكثر من 16 وحدة، كما يجب محاذاة الإطارات.
في حال لم يتم تركيب الوحدات غير المعبأة على الفور، فإنه يجب تثبيتها على داعم الحامل بحبل أمان في حالة الطقس للرياح من 6 درجات (يجب أن تكون الوحدات أقل من 12 قطعة).

يرجى تثبيت الوحدات التي تم تفريغها
على داعم الحامل بحبل أمان

لمزيد من التفاصيل حول داعم الحامل، يرجى التواصل مع خدمة المبيعات التابع لـ **ترينا سولار**.

بالنسبة للطقس العاصف، يوصى بعدم حمل الوحدات، ويجب تأمين الوحدات غير المعبأة بشكل صحيح.
لا تقم بتفريغ الوحدات بالخارج تحت ظروف المطر والثلج.
لا يتم حمل الوحدة بواسطة شخص واحد لمنع انزلاق الوحدة وضرب الوحدات الأخرى، مما يتسبب في حدوث خدوش أو تشققات أو تشوه في الوحدات.
لا ترفع الوحدات عن طريق الكابلات أو صندوق التوصيل.

قبل إزالة أحزمة التعبئة الداخلية، يرجى اتخاذ الإجراءات اللازمة لحماية الوحدات من أن يتم إلقائها.
في حالة تفريغ الحزم الأفقية العمودية على أرض غير أفقية، يجب اتخاذ تدابير مانعة للإمالة.
تتميز الحزم العمودية الرأسية بمركز ثقل مرتفع ويُحظر تفريغها على أرضيات غير أفقية أو لينة لتجنب الإصابة الشخصية أو حتى الوفاة.

عند تفريغ العبوة العمودية الرأسية، لا تقف خلف داعم الحامل، يرجى التقيد بالعمل وفقًا لمتطلبات إرشادات التفريغ.
عند إزالة أحزمة التعبئة عن الحزمة العمودية الرأسية، احرص على ألا تؤذي نفسك (الوجه والعينين وما إلى ذلك).

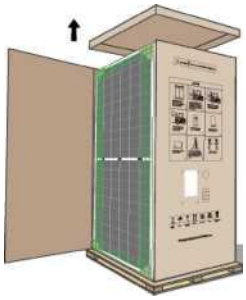
لا تقف على المنصة النقالة أثناء التفريغ، يرجى حمل الوحدات من جوانب المنصة النقالة.
لا تحرك داعم الحامل أثناء التفريغ لمنع إمالة الوحدات.
لا تسند الوحدة على أجسام غير مستقرة، مثل الأقطاب أو أعمدة التركيب.
لا تدعم الجزء الخلفي من الوحدات مباشرة بمواد مثل الرقائق الخشبية.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

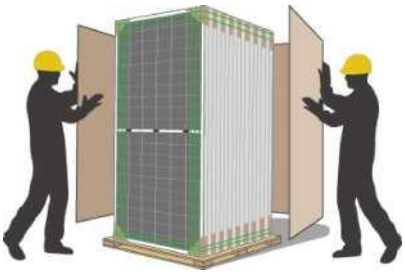
2-5 خطوات التفريغ

الطريقة أ: تفريغ وحدات سلسلة (DE20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG21C.20) وما إلى ذلك بالنسبة للحزمة العمودية الرأسية.

1) قم بإزالة شريط التغليف وأحزمة التعبئة.

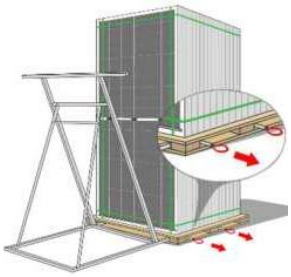


2) قم بإزالة الغطاء العلوي وشريط الأمان



3) قم بإزالة الصندوق الكرتوني.

4) ضع داعم الحامل من جهة الزجاج أو من جانب الغطاء الخلفي.



5) اسحب الأربع الرافعات من كلا جانبي المنصة.

6) قم بقطع جميع أحزمة التعبئة الأفقية.

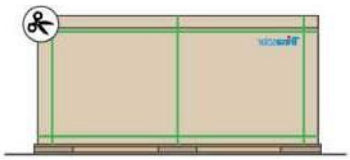
7) عندما يتبقى 1-2 من أحزمة التعبئة الرأسية، ادفع الوحدة برفق لإمالتها نحو داعم الحامل.

8) قم بقطع أحزمة التعبئة المتبقية بحيث تستقر الوحدات على داعم الحامل.

9) قم بإخراج الوحدات بالترتيب.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

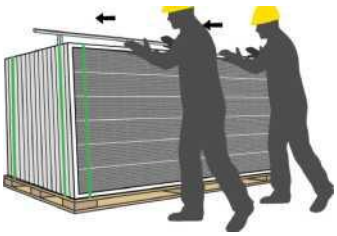
الطريقة ب: تفريغ وحدات سلسلة الحزمة الأفقية الرأسية: DE18M (II) / DE18M.08 (II) / DEG18MC.20 (II) / DEG18M.20 (II) / DEG18M.28 (II) / DE19 / DEG19C.20 / NEG19C. 20 ؛ و DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 الخاصة بالصين فقط.



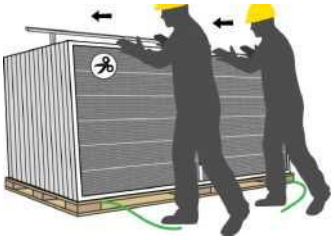
1) قم بإزالة شريط التغليف وأحزمة التعبئة.

2) قم بإزالة الغطاء العلوي والكراتين.

3) ضع داعم الحامل أعلى أو أعرض من الوحدة لتجنب الاصطدام بالزجاج وإتلافه.



4) قم بقطع جميع أحزمة التعبئة الأفقية؛ في حالة وجود حزام تعبئة رأسي واحد أو حزامين متبقيين، ادفع الوحدة برفق لإمالتها نحو داعم الحامل.

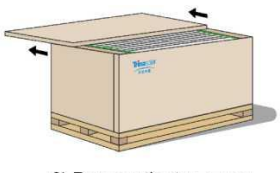


5) قم بقطع أحزمة التعبئة المتبقية.

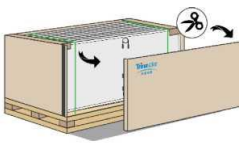
6) أخرج الوحدات بالترتيب.

الطريقة ج: التفريغ من جانب واحد لسلسلة وحدات الحزمة الأفقية الرأسية: DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09C.05 / DE09C.07 / DEG9.20 / DEG9.28 / DEG9C.27 / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27 /، وما إلى ذلك.

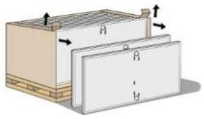
1) قم بقطع جميع أحزمة التعبئة وإخراج فيلم التغليف.



2) قم بإزالة الغطاء العلوي



3) قم بإزالة الغطاء الجانبي.

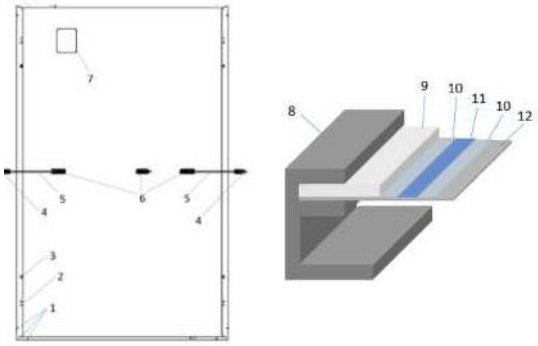


4) قم بإخراج الوحدات من جانب واحد.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

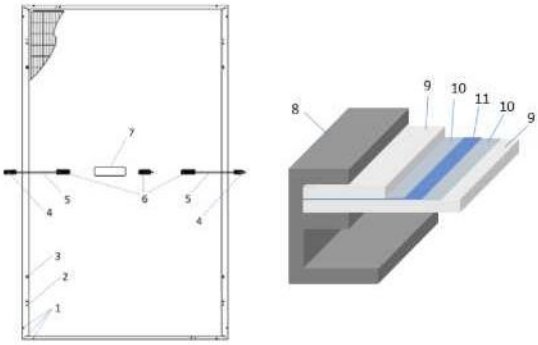
6- التركيب

الرسم الميكانيكي للوحدات أحادية الوجه



1- ثقب تصريف
2- ثقب التأريض
3- ثقب التركيب
4- الموصل
5- الكابل
6- صندوق التوصيل
7- لوحة البيانات
8- الإطار
9- الزجاج
10- المغلف
11- الخلايا الشمسية الكهروضوئية
12- الغطاء الخلفي

الرسم الميكانيكي للوحدات ثنائية الوجه



6-1- سلامة التركيب

توصي **ترينا سولار** بأن يتم تركيب الوحدة الكهروضوئية فقط من قبل أشخاص متخصصين من ذوي الخبرة في تركيب النظام الكهروضوئي. يجب أن تكون جميع أعمال التركيب متوافقة تمامًا مع اللوائح المحلية والمعايير الكهربائية الدولية ذات الصلة.
يتوافق تصنيف حرائق وحدات **ترينا سولار** مع المعايير ذات الصلة أو القوانين واللوائح المحلية.
قبل التركيب، يرجى التحقق بعناية من الوحدات من وجود أي تشوهات مثل انفجارات الزجاج، وشقوق الخلايا، وخدوش الغطاء الخلفي، وتشوه ثقوب التركيب، وصناديق التوصيل المكسورة أو الأغطية المفقودة، وسقوط لوحات البيانات أو فقدانها، والكابلات أو الموصلات المكسورة، وما إلى ذلك. وفي حال تم التعرض لأي من هذه المواقف، يرجى الاتصال بخدمة العملاء التابعة لـ **ترينا سولار** في الوقت المناسب.
قبل التركيب، يرجى الحفاظ على المكونات الكهربائية للوحدات الكهروضوئية نظيفة وجافة. حيث يمكن أن تتآكل الموصلات إذا كانت متصلة في ظل وجود بلل أو رطوبة أو مع وجود مياه أو بلل داخل الأجزاء الموصلة. لا يسمح باستخدام أي مكونات متآكلة.
يجب تحديد طول الكابل لصندوق التوصيل وفقًا لوضع التركيب. عند توصيل الأسلاك، يجب إزالة ربطات تثبيت ملفات الكابلات.
يجب تثبيت الكابل على نظام التركيب (الإطار أو الدعامة، قضيب التوجيه) باستخدام روابط كابل مقاومة للأشعة فوق البنفسجية، في قنوات الكابلات أو البطاقات السلكية لتجنب أشعة الشمس المباشرة أو الغمر في الماء والأضرار الميكانيكية للكابل ؛ وإلا، فقد يتسبب ذلك في تقادم سريع للكابل أو حتى حدوث تسرب وحريق. يجب أن تتجنب الوحدات الكهروضوئية ثنائية الوجه أيضًا حجب الخلايا الشمسية في الجزء الخلفي من الوحدة. يجب أن تقلل المنطقة المفتوحة من لفائف القوس، والتي يمكن أن تقلل من خطر تأثير البرق الناجم على الوحدة الكهروضوئية.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

لا تقم بتركيب الوحدات تحت المطر أو الثلج أو الرياح.

في حالة تركيب أو تشغيل وحدات بعد المطر أو في أثر الندى المتجمع صباحاً، يجب اتخاذ تدابير وقائية مناسبة لمنع بخار الماء من اختراق الموصل.

لا تسمح للأشخاص غير المصرح لهم بالوصول إلى منطقة التركيب.

عند التركيب باستخدام السقالات، تأكد من أن السقالات في وضع ثابت أو مع إجراءات مقاومة الإغراق، ويجب على عامل التركيب ارتداء حزام أمان وفقًا لقوانين البناء المحلية.

يوصى بعدم الوقوف على الجانب السفلي من السطح المائل للوحدة أثناء التركيب، وذلك لمنع انزلاق الوحدة والتسبب في وقوع إصابات.

يرجى الاحتفاظ بالوحدة الكهروضوئية في تعبئتها الكرتونية حتى وقت التركيب ويتم تركيبها على الفور بعد تفريغ التعبئة.

لا ترتدي المصوغات المعدنية التي يمكن أن تسبب صدمة كهربائية أثناء التركيب.

أثناء تركيب وتوصيل الأسلاك للوحدات الكهروضوئية، يرجى استخدام مادة معتمة لتغطية سطح الوحدة الكهروضوئية بالكامل.

يجب أن يتم تنفيذ أعمال التركيب بواسطة شخصين على الأقل.

لا تقف على زجاج الوحدة أثناء العمل. هناك خطر الإصابة أو الصدمة الكهربائية في حالة كسر الزجاج.

لا تقم بإرخاء أو فك البراغي / المشابك / القضبان الخاصة بالوحدة الكهروضوئية وحولها، مما قد يؤدي إلى تقليل تصنيف معدل حمل الوحدة وحتى السقوط.

لا تسقط أي أدوات أو أشياء أخرى على الجزء الأمامي أو الخلفي للوحدة مما قد يتسبب في تلف الوحدة (المرئي أو غير المرئي).

لا تقم بتركيب أو استخدام وحدات تالفة. في حالة تلف زجاج السطح أو تهالكه، قد يؤدي الاتصال المباشر بسطح الوحدة إلى حدوث صدمة كهربائية.

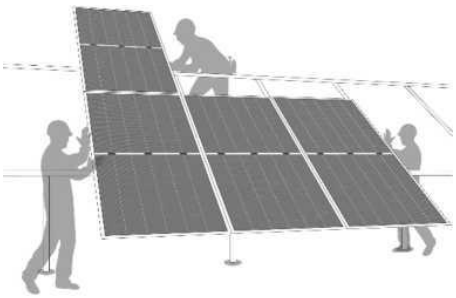
لا تتلف الغطاء الخلفي أو زجاج الوحدات عند تثبيت الوحدات للدعامة بالبراغي.

لا تقم بحفر ثقوب إضافية في أي جزء من الوحدة. سيؤدي القيام بذلك إلى إبطال الضمان.

يجب عدم سد ثقوب التصريف الموجودة في إطار الوحدة في أي موقف أثناء التركيب والتشغيل.

لا تقم بفصل الموصل إذا كانت دائرة النظام متصلة بالحِمل.

يجب تجنب تركيب الوحدات ذات الألوان المختلفة على نفس السطح أو في نفس المصفوفة.



(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

6-2- طريقة التركيب

يجب تركيب الوحدات الكهروضوئية وفقًا لتعليمات التركيب المحددة في دليل المستخدم هذا للتوافق مع شهادة اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC). قبل التركيب، يرجى قراءة هذه الفقرة بعناية للتعرف على إجراءات التركيب كاملة.

يمكن توصيل الوحدات ونظام الأرفف من خلال ثقوب التثبيت أو المشابك أو أي نظام مضمن. يجب أن يتم تركيب الوحدات وفقًا لمتطلبات التركيب. إذا كنت ترغب في استخدام طريقة تركيب مختلفة، يرجى استشارة خدمة عملاء **ترينا سولار** أو فريق الدعم الفني. إذا تم في مثل هذه الحالة استخدام طريقة تركيب بديلة ولكن لم توافق عليها **ترينا سولار**، فقد تتلف الوحدة ويصبح الضمان باطلاً.

الأحمال الميكانيكية الموضحة في هذا الدليل هي أحمال الاختبار. ولغرض حساب الحد الأقصى لأحمال التصميم المكافئة، يجب مراعاة عامل الأمان البالغ (1.5) (الأحمال الميكانيكية = أحمال التصميم * "1.5" معامل الأمان) وفقًا لمتطلبات القوانين واللوائح المحلية. ترتبط أحمال التصميم ارتباطًا وثيقًا بالبناء والمعايير المطبقة والموقع والظروف المناخية المحلية ؛ لذلك، يجب أن يتم تحديدها من قبل موردي الأرفف و / أو المهندسين المحترفين. للحصول على معلومات مفصلة، يرجى اتباع تعليمات قانون الإنشاء المحلي أو الاتصال بالمهندس الإنشائي المحترف.

تثبت الوحدات على قضبان سكة متصلة تمتد أسفل الوحدات. أما في حال تم تثبيت الوحدات بدون قضبان متصلة، فسيتم تقليل الحد الأقصى للحمل المسموح به، والذي يحتاج إلى إعادة تقييم بواسطة **ترينا سولار**.

الحد الأدنى للمسافة بين وحدتين هو 5 ملم (0.2 بوصة). في حالة استخدام أنظمة تعقب خاصة، فإنه يجب تحديد الحد الأدنى للمسافة وفقًا للمتطلبات الفنية لموردي أنظمة التعقب.

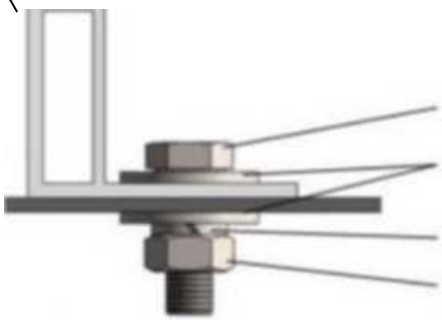
6-2-1- تركيب مسمار البرغي

يحتوي إطار كل وحدة على ثقوب تثبيت (4-φ9*14) ملم، والتي يتم وضعها بشكل مثالي لتحسين قدرة التحميل لتأمين الوحدات على الهيكل الداعم.

لزيادة عمر التركيب إلى الحد الأقصى، توصي **ترينا سولار** بشدة باستخدام مثبتات مقاومة للتآكل (الفولاذ المقاوم للصدأ).

قم بتأمين الوحدة في كل موقع تثبيت بمسمار واحد مقاس (M8)، وحلقتين مسطحتين، وحلقة زنبركية وصامولة واحدة (انظر الشكل 1) واربطها بعزم دوران من 16 إلى 20 نيوتن متر (140-180 رطل في البوصة). يجب ألا تقل قوة الخضوع للمسمار والصامولة عن 450 ميجا باسكال.

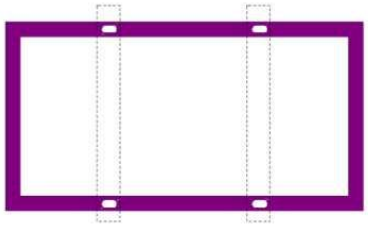
الشكل 1. يوضح وحدة كهروضوئية مركبة بطريقة تركيب البراغي.



(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

رمز المنتج	المتطلبات
DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09C.05 / DE09C.07/ DE18M(II) / DE18M.08(II) / DEG18MC.20(II) / DE19 / DEG19C.20 / DE20 / DEG20C.20 / DE21 / DEG21C.20 / NEG19C.20 / NEG20C.20 / NEG21C.20	يجب أن تستخدم جميع الأجزاء المتصلة بالإطار حلقات مسطحة من الفولاذ المقاوم للصدأ بسماكة لا تقل عن 1.5 ملم (0.06 بوصة) وبقطر خارجي من 16-18 ملم (0.63-0.71 بوصة).
DEG9.20 / DEG9.28 / DEG9C.27 / DEG18M.20(II) / DEG18M.28(II) / NEG9.20 / NEG9.28 / NEG9C.27	يجب أن تستخدم جميع الأجزاء المتصلة بالإطار حلقات مسطحة من الفولاذ المقاوم للصدأ بسماكة لا تقل عن 1.5 ملم (0.06 بوصة) وقطر خارجي 20 ملم (0.79 بوصة).

يجب تثبيت البرغي في المواقع التالية عند اتباع طرق تركيب وأحمال ميكانيكية مختلفة.

نوع الوحدة	الأحمال الميكانيكية	نوع الوحدة	الأحمال الميكلنيكية
 تعمل قضبان التثبيت على التوازي مع الإطار الجانبي القصير. المسافة بين ثقوب التثبيت 1400 ملم. المسافة بين ثقوب التثبيت 1100 ملم (بالنسبة لـ: DE09 / DE09.05 / DE09.08 / DE09C.05 / / DE09C.07 DEG9.20 / DEG9.28 / DEG9C.27 / NEG9.20 / / NEG9.28 NEG9C.27 فقط).		 تعمل قضبان التثبيت على التوازي مع الإطار الجانبي الطويل. المسافة بين ثقوب التثبيت 1400 ملم.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	حمل الرفع ≥ 4000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 6000 باسكال	DEG18MC.20(II)	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DEG9.20 Downforce load ≤ 3600Pa DEG9.28 DEG9C.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	حمل الرفع ≥ 4000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال		
DE18M(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II) DE19 DEG19C.20 NEG19C.20 DE20 DEG20C.20 NEG20C.20 DE21 DEG21C.20 NEG21C.20	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	DEG19C.20 NEG19C.20 DEG20C.20 NEG20C.20 DEG21C.20 NEG21C.20	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DE18M.08(II)	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 6000 باسكال		

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

6-2-2- تركيب المشبك

قامت **ترينا سولار** باختبار وحداتها بعدد من المشابك من مختلف الشركات المصنعة، ويوصى باستخدام برغي التثبيت (M8) على الأقل. يجب ألا يكون في المشبك عطل أو خلل ناتج عن التشوه أو التآكل أثناء عملية التحميل. يوصى باستخدام مشبك بطول ≤ 50 ملم (1.97 بوصة) وسُمك≤ 4 ملم (0.16 بوصة)، وسبائك ألومنيوم T6-6005، مقاومة خضوع 0.2 ≤225 ميجا باسكال، مقاومة شد ≤ 265 ميجا باسكال.

يجب أن يتداخل المشبك مع إطار الوحدة بمقدار لا يقل عن 8 ملم (0.32 بوصة) ولكن لا يزيد عن 12 ملم (0.47 بوصة).

يجب ألا تتلامس مشابك الوحدات مع الزجاج الأمامي ويجب ألا تتشوه.

يرجى التأكد من تجنب تأثيرات التظليل من مشابك الوحدة.

لا يجوز تعديل إطار الوحدة تحت أي ظرف من الظروف.

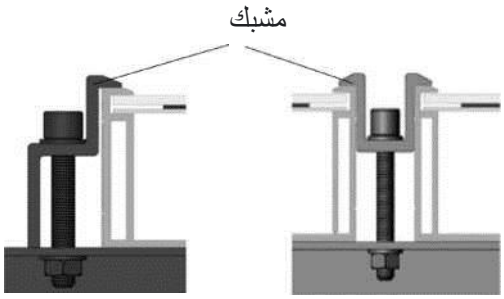
يجب ألا تكون المشابك خارج حافة الوحدة تحت أي ظرف من الظروف.

عند اختيار طريقة تركيب المشبك، استخدم ما لا يقل عن أربعة مشابك على كل وحدة، ويجب إرفاق اثنين من المشابك على كل جانب طويل من الوحدة (للاتجاه العمودي). اعتمادًا على أحمال الرياح والثلوج المحلية، قد تكون هناك حاجة إلى مشابك إضافية لضمان قدرة الوحدات على تحمل الحمل الإضافي.

يجب أن يشير عزم الدوران المطبق إلى معيار التصميم الميكانيكي وفقًا لمستهلك البرغي الذي يستخدمه، على سبيل المثال:

برغي M8: 16-20 نانومتر (140-180 رطل في البوصة)

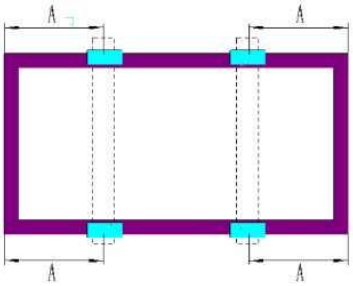
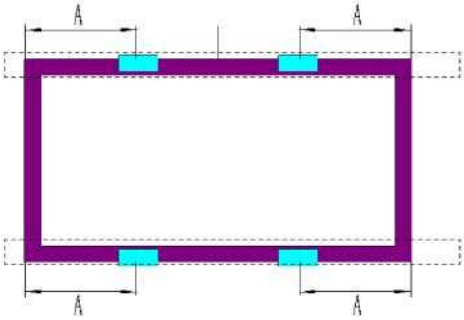
طريقة تركيب المشبك موضحة في الشكل 2.



الشكل 2. تركيب وحدة كهروضوئية باستخدام طريقة تركيب المشبك.

تعتبر مواضع المشبك ذات أهمية حاسمة لموثوقية التركيب. يجب وضع الخطوط المركزية للمشبك فقط ضمن النطاقات الموضحة في الجدول أدناه، اعتمادًا على التكوينات والأحمال.

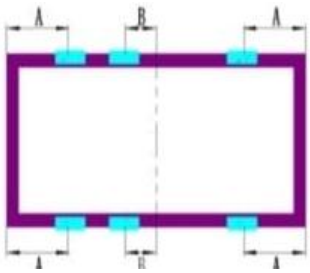
(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

نوع الوحدة	الأحمال الميكانيكية	نوع الوحدة	الأحمال الميكلنيكية
	 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب الطويل. تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل.		 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب الطويل. تمتد قضبان التثبيت على التوازي مع الإطار الجانبي الطويل.
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (350 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 4000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 6000 باسكال	DEG18MC.20(II)	A = (450 - 350) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DEG9.20 DEG9.28 DEG9C.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A= (370 - 290) ملم حمل الرفع ≥ 4000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	DEG19C.20 NEG19C.20	A = (540-440) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DE18M(II) DEG18MC.20(II)	A = (450 - 350) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	DE20	A = (430 - 360) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DE18M.08(II)	A = (450 - 350) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 6000 باسكال	DEG20C.20 NEG20C.20	A = (436 - 361) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال
DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (450 - 360) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	DEG21C.20 NEG21C.20	A = (540-440) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DE19 DEG19C.20 NEG19C.20 DE21 DEG21C.20 NEG21C.20	A = (540 - 440) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	/	/
DE20 DEG20C.20 NEG20C.20	A = (430 - 360) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 5400 باسكال	/	/

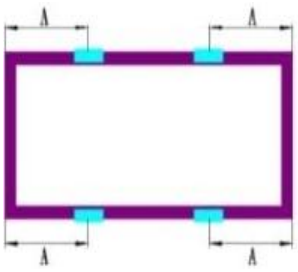
تم التحقق من طرق التركيب والأحمال الميكانيكية التالية بواسطة مختبر **ترينا سولار** الرئيسي الوطني للعلوم والتكنولوجيا الكهروضوئية.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

نوع الوحدة	الأحمال الميكانيكية	نوع الوحدة	الأحمال الميكلنيكية
 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب القصير. تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل		 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب القصير.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A= (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 2000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A= (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1800 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
DEG9.20 DEG9.28 DEG9C.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A = (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1600 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2100 باسكال	DEG9.20 DEG9.28 DEG9C.27 NEG9.20 NEG9.28 NEG9C.27	A= (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1600 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2100 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II)	A = (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1200 باسكال	DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A= (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1300 باسكال
DEG18MC.20(II)	A = (200-0) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1300 باسكال	/	/
DE20	A = (485-45) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1000 باسكال	/	/

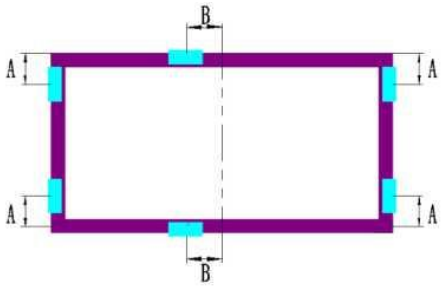
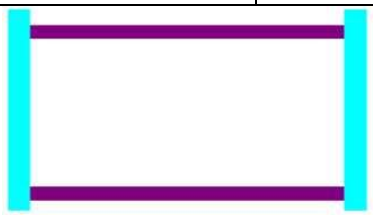


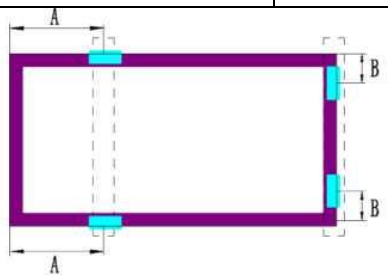
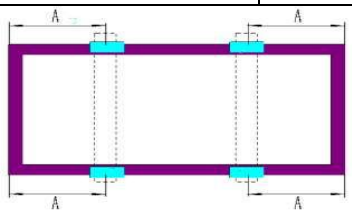
استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب الطويل.



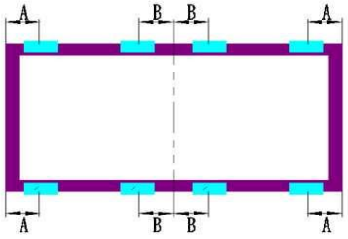
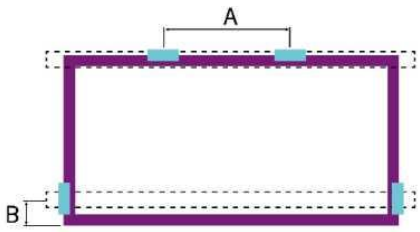
استخدم ستة (6) مشابك على الجانب الطويل.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (200 - 400) ملم حمل الرفع ≥ 3000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال A = (100-200 أو 400-500) ملم حمل الرفع ≥ 2000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (200-600) ملم حمل الرفع ≥ 1700 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1700 باسكال
 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب القصير واثنان (2) من المشابك على الجانب الطويل.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (0-200) ملم B = (0-200) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3000 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II)	A = (0-200) ملم B = (0-200) ملم حمل الرفع ≥ 1800 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1800 باسكال
 قضبان مائلة على الجانب القصير	

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (0-200) ملم B = (0-200) ملم حمل الرفع ≥ 3000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II)	A = (0-200) ملم B = (0-200) ملم حمل الرفع ≥ 1800 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
 استخدم اثنان (2) من المشابك على الجانب القصير و اثنان (2) من المشابك على الجانب الطويل. تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل.	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (250 - 450) ملم B = (100 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 1800 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II)	A = (250 - 450) ملم B = (100 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1200 باسكال
DEG18MC.20(II)	A = (250 - 450) ملم B = (100 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1300 باسكال
 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب الطويل. تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل	

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A= (200 - 250) أو (350 - 400) ملم حمل الرفع ≥ 3000 باسكال حمل القوة السفلية 3600 باسكال	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	حمل الرفع ≥ 2000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II)	A = (100-200) أو (400-500) ملم حمل الرفع ≥ 2000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال	DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18M.20(II) DEG18M.28(II) DEG18MC.20(II)	حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1000 باسكال
 استخدم ثمانية (8) مشابك على الجانب الطويل		 استخدم أربعة (4) مشابك على الجانب القصير. تمتد قضبان التثبيت على التوازي مع الإطار الجانبي الطويل	
DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (0-200) ملم B = (200 - 300) ملم حمل الرفع ≥ 3600 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال	DE09 DE09.05 DE09.08 DE09C.05 DE09C.07	A = (150 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال
DE18M(II) DE18M.08(II) DEG18MC.20(I.I)	A = (0-200) ملم B = (250 - 350) ملم حمل الرفع ≥ 1800 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال	DE18M(II) DE18M.08(II)	A = (150 - 250) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 1600 باسكال
/	/	DE20	A = (45-485) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 3600 باسكال
/	/	 استخدم اثنان (2) من المشابك على الجانب القصير و اثنان (2) من المشابك على الجانب الطويل	
/	/	DE20	A = (1300-1450) ملم B = (45-485) ملم حمل الرفع ≥ 1000 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

6-2-3- التركيب أحادي المحور:

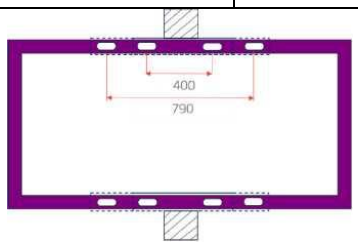
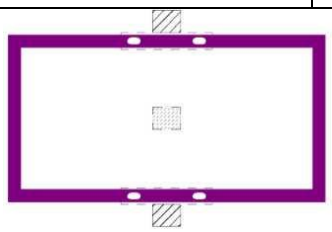
البراغي المستخدمة في هذا القسم هي لتأمين الوحدة في كل موقع تثبيت ببرغي (M6)، وحلقتين مسطحتين، وحلقة زنبركية وصامولة، وربطها بعزم دوران يبلغ 16-20 نيوتن متر (140-180 رطل في البوصة).

بالنسبة لسلسلة وحدات **فيرتكس (Vertex)**، يجب أن تستخدم جميع الأجزاء الملامسة للإطار حلقات مسطحة من الفولاذ المقاوم للصدأ بسماكة لا تقل عن 1.5 ملم (0.06 بوصة) بقطر خارجي 16-20 ملم (0.63-0.79 بوصة)، باستثناء (DE21 / NEG19C.20 / DEG19C.20 / DEG18MC.20(II)) باستخدام قطر خارجي 16-18 ملم (0.63-0.71 بوصة).

يمكن استخدام وحدات **ترينا سولار** مع أنظمة التعقب المصنعة بواسطة شركات تصنيع مختلفة، يرجى مراجعة الملحق- أ للحصول على التفاصيل.

عند استخدام الملحق المعزز (I*)، يجب تثبيت جميع الملحقات معًا على عزم الدوران ويجب شد البراغي الملحقة باستخدام أدوات مفتاح البراغي، في حين يجب تجنب صندوق التوصيل عند تركيب الملحق.

يجب تثبيت الوحدة على المدادات.

نوع الوحدة	الأحمال الميكانيكية	نوع الوحدة	الأحمال الميكانيكية
	 تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل. المسافة بين ثقوب التثبيت 400 ملم / 790 ملم		 يتم اتباع طريقة التركيب هذه لنظام التعقب مع الملحق المعزز I* فقط. تمتد قضبان التثبيت بشكل متعامد على الإطار الجانبي الطويل. المسافة بين ثقوب التثبيت 400 ملم.
DEG18MC.20(II) DEG20C.20 NEG20C.20 DEG21C.20 NEG21C.20	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال	DEG19C.20 NEG19C.20	حمل الرفع ≥ 2400 باسكال حمل القوة السفلية ≥ 2400 باسكال

**الملحق المعزز I: مصد الصدمات*

في حال تم استخدام ثقب التركيب مقاس 790 ملم لتركيب الوحدة، فيرجى الرجوع إلى الملحق – أ: توافق أنظمة التعقب بالنسبة للأحمال الميكانيكية المقابلة.

يرجى ملاحظة أن الأحمال الميكانيكية للطريقتين أعلاه ذات الصلة بالتركيب أحادي المحور هي مجرد قيم عادية، وقد تختلف الأحمال الميكانيكية باختلاف أنظمة التعقب، يرجى الرجوع إلى الملحق- أ: توافق أنظمة التعقب للحصول على التفاصيل.

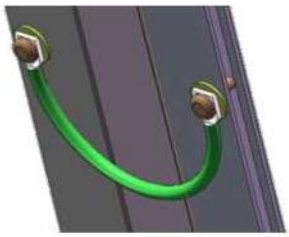
6-3- التأريض (التركيب الأرضي)

يجب تأريض جميع إطارات الوحدات وأرفف التثبيت بشكل صحيح وفقًا للتصميم الكهربائي ومواصفات البناء وإجراءات ولوائح ومتطلبات التأريض الخاصة الأخرى المعمول بها على مواقع التركيب.

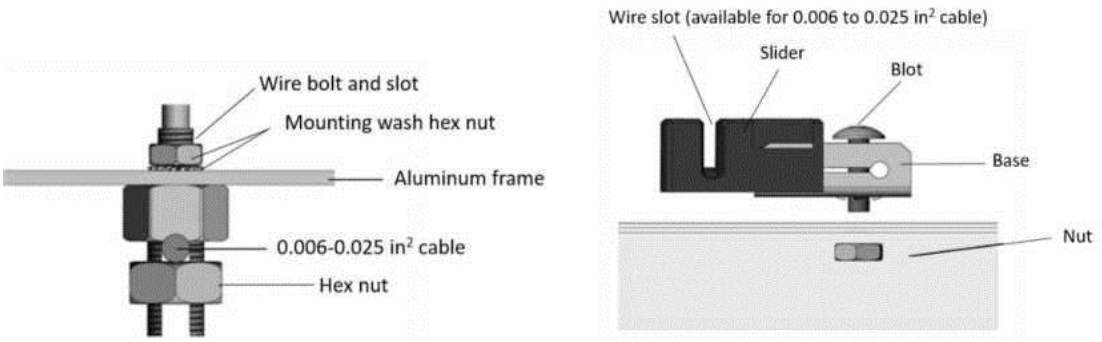
يمكن تحقيق التأريض المناسب عن طريق توصيل إطار (إطارات) الوحدة وجميع المكونات الهيكلية المعدنية معًا باستخدام موصل تأريض مناسب. يمكن أن تكون موصلات أو أسلاك التأريض من النحاس أو السبائك أو أي مواد أخرى تتوافق مع التصميم الكهربائي المحلي ومواصفات البناء وإجراءاته وأنظمته. يجب أن يكون الموصل الأرضي مُحكم التأريض بشكل موثوق به بواسطة قطب أرضي مناسب.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

تأتي أجهزة التأريض العامة في عبوة تشتمل على برغي التأريض، والحلقة المسطحة، والحلقة النجمية، والأسلاك، ويجب أن تكون الأجهزة الأخرى ذات الصلة مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ.
لا تقم بحفر أي ثقوب أرضية إضافية للملائمة، فهذا من شأنه إبطال ضمان الوحدات.
ترينا سولار لا توفر أجهزة أو مواد تأريض. يمكن استخدام أي جهاز تأريض تابع لجهة خارجية يفي بمتطلبات مواصفات المعدات الكهربائية للتركيب لتأريض وحدات **ترينا سولار**. يجب تركيب جهاز التأريض وفقًا لدليل التشغيل الذي تحدده الشركة المصنعة.
توصي **ترينا سولار** باستخدام أسلاك التأريض ذات المقاومة الأقل من أوم واحد (1Ω).
يتم الاتصال الكهربائي عن طريق اختراق الطلاء المؤكسد لإطار الألومنيوم، وشد برغي التثبيت (مع الحلقة النجمية) إلى عزم الدوران المناسب من 3-7 نيوتن متر.
يجب تركيب توصيلات التأريض بواسطة فني كهربائي مؤهل. قم بتوصيل إطارات الوحدة مع بعضها باستخدام كابلات تأريض مناسبة: يجب تحديد حجم سلك التأريض (4-16 مم^2 / 6-12 م. س. أ. نحاس عاري صلب) وتركيبه أسفل برغي ربط السلك. يتم تحديد الثقوب المقدمة لهذا الغرض برمز تأريض (IEC61730-1). يجب أن تكون جميع توصيلات التوصيل ثابتة بإحكام.
لتجنب الصواعق ولضمان السلامة الكهربائية، يجب أن تكون إطارات الوحدة محكمة التأريض. يمكن إجراء التأريض بين الوحدات باستخدام نحاس عاري صلب مقاس 4 مم^2 (12 م. س. أ.) يصل الثقوب الأرضية المجاورة على إطار الوحدة (كما يمكن أيضًا استخدام ثقوب التركيب غير المستخدمة في الإطار للتأريض).

المكونات	الشكل	التوصيل
		يتم وضع الحلقة النجمية، والحلقة المسطحة، وسلك التأريض بالدور، ثم يتم تثبيتها في الثقب الأرضي لربط الوحدات المجاورة

توصي **ترينا سولار** باتباع الطريقتين التاليتين لتركيب التأريض، كما هو موضح في الشكل 3.



الشكل 3. طرق تأريض الوحدة الكهروضوئية (وفقاً لمعايير اللجنة الكهروتقنية الدولية "IEC").

حيث أن:

Wire bolt and slot= مسمار سلكي وفتحة، Mounting wash hex nut= صامولة سداسية لتثبيت الحلقة Aluminum frame= إطار ألومنيوم، cable :(كابل (0.006-0.025 بوصة^2))، Hex nut= صامولة سداسية

Wire slot= فتحة سلكية (متوفرة لكابل من 0.006-0.025 بوصة^2)، Slider= مزلق، Blot= برغي، Base= قاعدة، Nut= صامولة .

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

4-6 التركيب الكهربائي

1-4-6 تعليمات السلامة

يجب أن يتم تنفيذ جميع عمليات تركيب الأسلاك بواسطة فنيي تركيب مؤهلين وفقًا لقوانين وإجراءات ولوائح البناء الكهربائية المحلية.

يمكن توصيل الوحدات في سلسلة لزيادة جهد التشغيل عن طريق توصيل الطرف الموجب لوحدة واحدة بالطرف السالب للوحدة التالية. قبل التوصيل، تأكد دائمًا من أن نقاط التلامس خالية من التآكل ونظيفة وجافة.

يمكن أن يتضرر المنتج بشكل لا يمكن إصلاحه إذا تم توصيل سلسلة مصفوفة في أقطاب عكسية بأخرى. تحقق دائمًا من الجهد والأقطاب لكل سلسلة قبل إجراء توصيل على التوازي. إذا تم اكتشاف أقطاب عكسية أو فرق أكثر من 10 فولت بين السلاسل، فتحقق من تكوين السلسلة قبل التوصيل.

تعد الكابلات النحاسية القياسية المطبقة في وحدات **ترينا سولار** مقاومة للأشعة فوق البنفسجية وبمساحة مقطع تصادم ≤ 4 مم^2 (12 م. س. أ.). يجب تزويد جميع الكابلات الأخرى المطبقة لتوصيل نظام التيار المستمر بقسم عرضي مشابه أو أكبر من الأسلاك. توصي **ترينا سولار** بتوجيه جميع الكابلات في قنوات أو قضبان (سكك) مناسبة بحيث لا تتراكم المياه.

يجب ألا يكون جهد السلسلة أعلى من الحد الأقصى لجهد النظام، وكذلك الحد الأقصى لجهد الإدخال للعاكس (المحول) والأجهزة الكهربائية الأخرى التي تم تركيبها في النظام. من أجل ضمان ذلك، يجب حساب جهد الدائرة المفتوحة للمصفوفة عند أدنى درجة حرارة محيطة محلية متوقعة، والتي يمكن تحديدها باستخدام الصيغة التالية:

$$\text{Max System Voltage} \geq N \times Voc \times [1 + TCVOC \times (Tmin - 25)]$$

حيث أن

Max System Voltage= أقصى جهد للنظام

N= عدد الوحدات في السلسلة

Voc = جهد الدائرة المفتوحة (راجع ملصق المنتج أو ورقة البيانات)

$TCVOC$ = معامل درجة الحرارة لجهد الدائرة المفتوحة (راجع ورقة البيانات)

$Tmin$ = أدنى درجة حرارة محيطة

يتم تحديد عدد الوحدات التي يمكن توصيلها بواسطة مؤسسة أو شخص مؤهل وفقًا لمواصفات تصميم النظام الكهروضوئي ومواصفات التصميم الكهربائي المحلي. تعتبر صيغة الحساب الموصى بها من قبل **ترينا سولار** كمرجع فقط.

يتم تزويد كل وحدة بكابلي (2) إخراج قياسيين، وينتهي كل منهما بموصل توصيل وتشغيل. يجب تركيب جميع الأسلاك والتوصيلات الكهربائية وفقًا للتصميم الكهربائي ومواصفات البناء والإجراءات واللوائح المعمول بها في مكان التركيب.

الحد الأدنى والحد الأقصى للأقطار الخارجية للكابل من 5 إلى 7 ملم (0. 20 إلى 0.28 بوصة).

بالنسبة لتوصيلات الأسلاك، يرجى استخدام الأسلاك النحاسية الكهروضوئية القياسية بمساحة مقطع عرضي لا تقل عن 4 مم^2 (12 م. س. أ.)، ويجب أن تكون مقاومة للضوء ومقاومة للحرارة عند 90 درجة مئوية على الأقل.

لا تقم بثني الكابلات التي نصف قطرها يقل عن 43 ملم (1.69 بوصة). حيث أن ذلك من شأنه اتلاف الكابلات الكهروضوئية إذا كان نصف قطر الانحناء أقل من 43 ملم.

الشكل 4: التوجيه الصحيح والحد الأدنى لانحناء نصف القطر للكابلات.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

6-4-2- أسلاك التمديد

لضمان التشغيل العادي للنظام، عند توصيل الوحدة أو الأحمال (مثل المحولات والبطاريات وما إلى ذلك)، احرص على التأكد من توصيل أقطاب الكابل بشكل صحيح. في حال لم يتم توصيل الوحدات الكهروضوئية بشكل صحيح، فقد يتلف الصمام الثنائي التحويلي (bypass diode). يمكن توصيل الوحدات الكهروضوئية على التوالي لزيادة الجهد وتوصيلها على التوازي لزيادة التيار، كما هو موضح في الشكل 5.

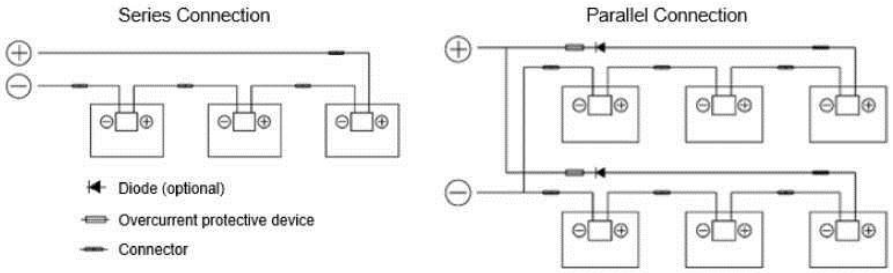
قبل توصيل الوحدة، يرجى التأكد من استخدام الموصل المعتمد من قبل **ترينا سولار**. بخلاف ذلك، لا تعد **ترينا سولار** مسؤولة عن أي مشكلة محتملة.

عند إجراء التوصيل الكهربائي للوحدات، يرجى استخدام كماشة قِطرية لقطع رباط الكابل. عند قطع الرباط، احرص على عدم خدش الكابل والغطاء الخلفي. حسب المتطلبات الكهربائية. يجب توصيل الموصلات الموجبة والسالبة بالدور كلاً على حده، والتأكد من سماعك "نقرة" للإشارة إلى نجاح التوصيل، مالم، قد يؤدي ذلك أثناء تشغيل الوحدات إلى حدوث قوس (تفريغ) كهربائي بسبب ضعف التوصيلات ويمكن أن يحرق الموصلات.

قبل بدء تشغيل وتنفيذ محطة الطاقة، يرجى التحقق من التوصيلات الكهربائية للوحدات والسلاسل، والتأكد من صحة جميع أقطاب التوصيل وأن جهد الدائرة المفتوحة يلبي متطلبات معايير القبول.

يجب تصميم عدد الوحدات على التوازي وعلى التوالي بشكل نسبي وفقًا لتكوين النظام.

يجب اتباع جميع التعليمات المذكورة أعلاه لاستيفاء شروط ضمان **ترينا سولار**.



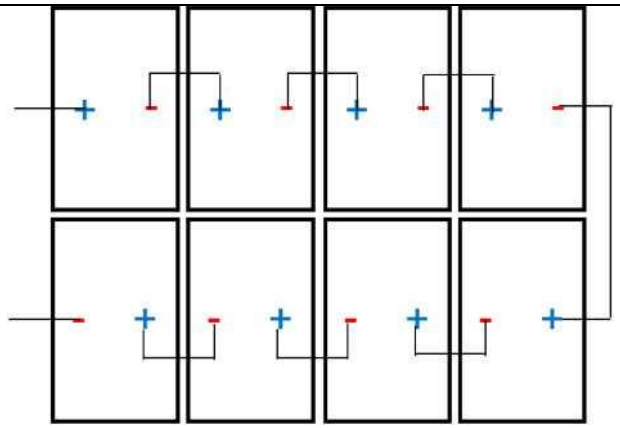
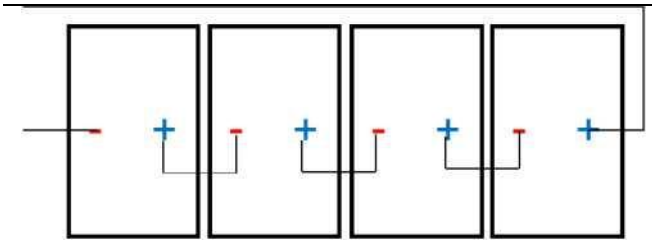
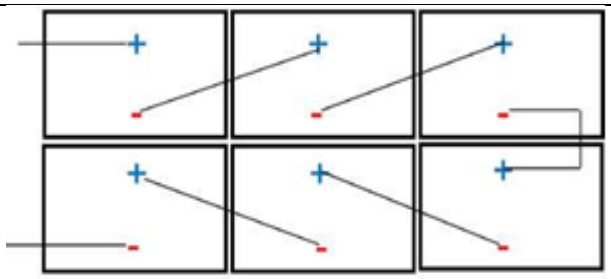
Series Connection= توصيل على التوالي، Parallel Connection= توصيل على التوازي

Diode (Optional)= المسار الثنائي التحويلي "الدايود" (اختياري)، Overcurrent protective device= جهاز وقاية التيار المفرط، Connector= موصل

الشكل 5: مخطط دائرة التوصيل على التوازي وعلى التوالي.

توصي **ترينا سولار** بالطريقتين التاليتين لتركيب الأسلاك لإجراء التركيبات العمودية والأفقية وبأطوال الكابلات القصيرة والطويلة على التوالي. لمعرفة أطوال الكابلات القياسية المحددة، يرجى الرجوع إلى صفحة البيانات الخاصة بالمنتجات.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

طرق تمديد الأسلاك الموصى بها	الشكل البياني
التركيب العمودي الطول القياسي للكابل القصير	 (الأسلاك من النوع ج) (ملاحظة: يجب تمديد أحد طرفي الصف الفردي)
التركيب العمودي الطول القياسي للكابل القصير	 (الأسلاك الخطية) (ملاحظة: يجب تمديد أحد طرفي الصف الفردي)
التركيب الأفقي: الطول القياسي للكابل الطويل أو الطول المخصص	

6-4-3- الصمامات

يتم تحديد عامل تصحيح الصمام بواسطة مهندس كهربائي محترف معتمد وفقًا للوائح التصميم ذات الصلة ونتائج محاكاة النظام. لا تتحمل **ترينا سولار** مسؤولية تحديد الحد الأدنى لتصنيف الصمامات.

يجب اختيار تيار الصمام المقنن وفقًا لمعايير مختلفة، على النحو التالي:

$$\frac{1.5}{K_f} \cdot Isc \leq In \leq Max\ Series\ Fuse\ Rating\ (IEC\ standard)$$

$$\frac{1.56}{K_f} .Isc \leq In \leq Max\ Series\ Fuse\ Rating\ (NEC\ standard)$$

حيث أن:

In = تيار الصمام المقنن (A)

ISC = تيار الدائرة القصيرة للوحدة (A)

Kf = معامل تصحيح دائرة الحرارة (-)

$Max\ Series\ Fuse\ Rating$ = الحد الأقصى لتصنيف الصمام على التوالي

$(IEC\ standard)$ = معايير اللجنة الكهروتقنية الدولية

$(NEC\ standard)$ = معايير المواصفات القياسية الكهربائية الأمريكية

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

يجب تطبيق عامل التصحيح (K_f) لتحديد التيار المقنن للصمام الذي يعمل عند درجات حرارة مختلفة. يرجى تأكيد اختيار الصمام النهائي مع اختيار معاهد التصميم والشركة المصنعة للصمام المؤهلة كما ينبغي. يجب استخدام الحد الأقصى لقيمة تصنيف الصمام على التوالي في ورقة بيانات المنتجات المقدمة من **ترينا سولار** كمرجع فقط.

7- صيانة الوحدة الكهروضوئية

7-1- الفحص البصري والاستبدال

يجب أن يتم فحص الوحدات الكهروضوئية وصيانتها بانتظام، والذي يعد من مسؤولية المستخدمين. يجب فصل قاطع الدائرة قبل الفحص. في حالة تلف الوحدات، مثل الزجاج المكسور والكابلات المكسورة وصناديق التوصيل التالفة، فإن ذلك قد يتسبب في حدوث إخفاق في الأداء والسلامة. في حالة تلف الوحدة، استبدل الوحدة التالفة بوحدة كهروضوئية جديدة من نفس النوع. لا تلمس الجزء المباشر من الكابل أو الموصل.

يوصى بإجراء فحص وقائي كل ستة أشهر، ولا تستبدل مكونات الوحدات دون الحصول على موافقة. إذا كان فحص أو صيانة الأداء الكهربائي أو الميكانيكي مطلوبًا، فمن المستحسن أن يقوم المتخصصون المؤهلون بإجراء العملية لتجنب الصدمة الكهربائية أو الإصابة الشخصية.

يجب إزالة الغطاء النباتي بانتظام لتجنب التظليل وبالتالي التأثير على أداء الوحدة.
تحقق مما إذا كان جهاز التثبيت محكم بشكل صحيح في مكانه.
تحقق مما إذا كانت جميع الصمامات الوترية في كل قطب غير مؤرض تعمل بشكل صحيح.
يرجى تغطية السطح الأمامي للوحدات بمادة معتمة أثناء الإصلاح. يمكن أن تولد الوحدات التي تتعرض لأشعة الشمس جهدًا عاليًا، وهو أمر خطير للغاية.
تم تجهيز الوحدات الكهروضوئية من **ترينا سولار** بصمامات ثنائية تحويلية في صندوق التوصيل لتقليل تسخين الوحدة وخسائر التيار.

قبل التنظيف، تأكد من ارتداء معدات الوقاية الشخصية، مثل القفازات الواقية المعزولة، والنظارات الواقية، والقبعات الصلبة، والأحذية المعزولة للسلامة، وما إلى ذلك.
عند استخدام السقالات، تأكد من أن السقالات في وضع ثابت أو وفقاً لإجراءات مقاومة الإغراق، وعلى عامل التركيب ارتداء حزام أمان وفقًا لقوانين البناء المحلية.
لا تقف على الوحدات أو أنظمة التعقب لإجراء أعمال التنظيف.
لا تحاول فتح صندوق التوصيل لتغيير الصمامات الثنائية حتى في حالة العطل.
في حالة تلف الوحدة (زجاج مكسور أو خدوش على الغطاء الخلفي)، فإنه يجب استبدالها.
من الضروري ارتداء قفازات مقاومة للتمزق وغيرها من معدات الحماية الشخصية لعمليات التركيب الخاصة.
تأكد من عزل سلسلة المصفوفة الوترية المتأثرة لمنع تيار التوليد قبل محاولة إزالة الوحدة.
استخدم أداة الفصل ذات الصلة المقدمة من المورد لفصل موصل الوحدة المتأثرة.
تحقق من جهد الدائرة المفتوحة لسلسلة المصفوفة وتحقق من أن جهد الدائرة المفتوحة للسلاسل الأخرى المتصلة على التوازي ضمن نطاق فرق 10 فولت.
قم بتشغيل قاطع الدائرة مرة أخرى بعد الفحص.
يُرجى أيضًا الانتباه إلى احتياطات السلامة الأخرى المدرجة في بداية دليل المستخدم أعلاه.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

7-2- فحص الموصل والكابل

افحص جميع الكابلات للتحقق من أنها متصلة بإحكام، وتجنب أشعة الشمس المباشرة، واحتفظ بها بعيدًا عن مناطق المياه.

يوصى بفحص الموصلات وعزم دوران البراغي والحالة العامة للأسلاك مرة واحدة على الأقل في السنة. تحقق أيضًا من أن أجهزة التثبيت مثبتة في مكانها. قد تؤدي التوصيلات غير المحكمة إلى تلف المصفوفة.

7-3- التنظيف

يغطي هذا الدليل متطلبات إجراءات التنظيف للوحدات الضوئية من **ترينا سولار**. يتعين على عمال التركيب الفنيين قراءة هذه الإرشادات بعناية واتباعها بدقة. قد يؤدي عدم اتباع هذه التعليمات إلى الوفاة أو الإصابة أو تلف الممتلكات. ستؤدي الأضرار الناجمة عن إجراءات التنظيف غير المناسبة إلى إبطال الضمان المقدم من **ترينا سولار**.

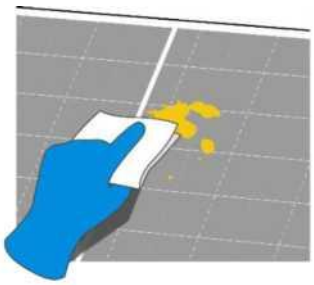
تتناسب كمية الكهرباء التي تولدها وحدة الطاقة الشمسية مع كمية الضوء الملتقطة. تولد الوحدة ذات الخلايا المظللة والمغبرة طاقة أقل، وبالتالي، من الضروري الحفاظ على الوحدات الكهروضوئية نظيفة. عادة ما تحتاج الأوساخ مثل فضلات الطيور والأوراق والغبار إلى التنظيف.

عند تنظيف الوحدات، تأكد من أن فرق درجة الحرارة بين الماء والوحدة في حدود -5 درجات مئوية إلى 10 درجات مئوية.

استخدم قطعة قماش جافة أو مبللة وناعمة ونظيفة أو إسفنجة أو فرشاة ناعمة الشعيرات لمسح الوحدة الكهروضوئية. يرجى التأكد من أن أدوات التنظيف لا تبلى بالزجاج أو بعازل إي بي دي إم (EPDM) أو السيليكون أو سبائك الألومنيوم أو الفولاذ.

في حال وجود أوساخ دهنية أو مواد أخرى يصعب تنظيفها، فإنه يمكن استخدام عوامل تنظيف الزجاج المنزلية التقليدية. احرص على عدم استخدام المذيبات القلوية والحمضية القوية، بما في ذلك حمض الهيدروفلوريك والقلويات والأسيتون.

بالنسبة للوحدات الكهروضوئية التي يتم تركيبها أفقيًا (بزاوية إمالة 0 درجة)، يجب تنظيفها بشكل متكرر، حيث انها لا تتضمن ميزة "التنظيف الذاتي" مثل تلك التي تم تركيبها بزاوية إمالة 10 درجات أو أكثر.



عادةً لا يحتاج السطح الخلفي للوحدة أحادية الوجه إلى التنظيف. عند تنظيف الجزء الخلفي من الوحدة ثنائية الوجه، تجنب أي أشياء حادة قد تسبب تلفًا أو تخترق المواد الأساسية. تنطبق متطلبات تنظيف الجانب الأمامي على متطلبات التنظيف الأخرى.

تؤدي أنشطة التنظيف إلى خطر إتلاف الوحدات ومكونات المصفوفة، فضلاً عن زيادة خطر الصدمة الكهربائية المحتملة.
لا تقم بتنظيف الوحدات خلال أشد أوقات اليوم حرارة لتجنب الضغط الحراري على الوحدات.
تمثل الوحدات المتشققة أو المكسورة خطر حدوث صدمة كهربائية بسبب التيارات المتسربة، ويزداد خطر الصدمة عندما تكون الوحدات مبللة. قبل التنظيف، افحص الوحدات جيدًا بحثًا عن الشقوق وتلف التوصيلات غير المحكمة.
أثناء النهار، يعتبر الجهد والتيار الموجودان في المصفوفة كافيين لإحداث صدمة كهربائية مميتة.
يرجى التأكد من فصل المصفوفة عن المكونات النشطة الأخرى قبل بدء التنظيف.
قم بارتداء ملابس واقية مناسبة (ملابس، قفازات عازلة، إلخ) عند تنظيف الوحدات.
لا تقم بغمر الوحدة، جزئيًا أو كليًا، في الماء أو أي محاليل تنظيف أخرى.
لا تستخدم مواد التشحيم والمذيبات العضوية لتنظيف الموصلات.
لا تقم بتنظيف الوحدات في ظل الظروف الجوية للرياح التي تزيد عن 4 درجات (بمقياس بوفورت) أو الأمطار الغزيرة أو الثلوج الكثيفة.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

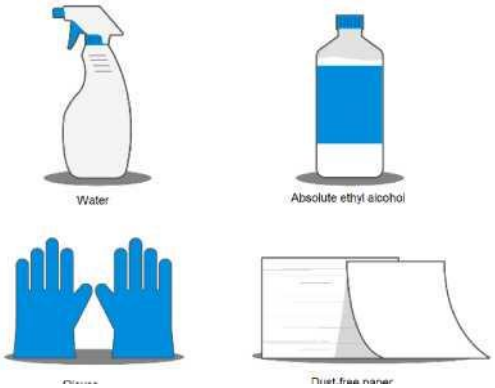
عند تنظيف الوحدات، يُمنع الدوس على الوحدات، ويحظر حقن الماء في الجزء الخلفي من الوحدات أو الكابلات. يرجى التأكد من أن الموصلات نظيفة وجافة لمنع حدوث صدمة كهربائية ومخاطر نشوب حريق.

لا تستخدم منظف بالبخار.

للحصول على المتطلبات التفصيلية المتعلقة بالتنظيف، يرجى الرجوع إلى المستند التعريفي التمهيدي الخاص بتشغيل الوحدات الكهروضوئية وصيانتها، والمتوفر عبر الرابط:

https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads

كيفية التنظيف



الطريقة أ: المياه المضغوطة

متطلبات جودة المياه:

- درجة الحموضة: 6 ~ 8 ؛
- عسر الماء – تركيز كربونات الكالسيوم ≤ 600 مجم / لتر
- يوصى باستخدام الماء العذب للشطف.
- الحد الأقصى لضغط الماء الموصى به هو 4 ميجا باسكال (40 بار)

الطريقة ب: الهواء المضغوط

توصي **ترينا سولار** باستخدام هذه الطريقة لتنظيف الأوساخ الخفيفة (مثل الغبار) على الوحدات. يمكن تطبيق هذه التقنية طالما أن الطريقة فعالة بدرجة كافية لتنظيف الوحدات مع مراعاة الظروف في الموقع.

الطريقة ج: التنظيف الرطب

في حالة وجود تلوث مفرط على سطح الوحدة، يمكن استخدام فرشاة غير موصلة أو إسفنجة أو طريقة تنظيف خفيفة أخرى بحذر.

يرجى التأكد من أن أي فرش أو أدوات تقليب مصنوعة من مواد غير موصلة لتقليل مخاطر الصدمات الكهربائية وأنها ليست كاشطة للزجاج أو إطار الألومنيوم.

في حالة وجود شحم، يمكن استخدام عامل تنظيف صديق للبيئة بحذر.

الطريقة د: التنظيف الآلي (روبوت)

إذا تم استخدام روبوت التنظيف للتنظيف الجاف، فيجب أن تكون مادة الفرشاة مادة بلاستيكية ناعمة، ولن يتم خدش السطح الزجاجي وإطار سبائك الألومنيوم للوحدة أثناء عملية التنظيف وبعد التنظيف. يجب ألا يكون وزن روبوت التنظيف كبيرًا جدًا. في حال تم استخدام روبوت التنظيف بشكل غير صحيح، فإن تلف الوحدة وتوهين الطاقة الناتجين عن ذلك لا يغطيهما الضمان المقدم من **ترينا سولار** .

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

في حال لم يعمل نظام الطاقة الكهروضوئية لديك بشكل طبيعي بعد التركيب، فيرجى إبلاغ عامل التركيب على الفور. يوصى بإجراء فحوصات وقائية كل ستة أشهر، وعدم تغيير مكونات الوحدات بدون موافقة. إذا كان فحص أو صيانة الأداء الكهربائي أو الميكانيكي مطلوبًا، فإنه يجب تشغيلها بواسطة متخصصين مؤهلين لتجنب أي صدمة كهربائية أو إصابة شخصية.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

8- الإبلاغ عن المشاكل الفنية والمطالبات

- اتصل بعامل التركيب (الفني).

- **اتصل بفريق خدمة ما بعد البيع التابع لـ ترينا سولار عبر الرابط:** http://customerservice. Trinasolar. Com/
- أرسل نموذج ملاحظات العملاء عبر الرابط: http://customerservice.trinasolar.com/ ، وسيقوم أحد ممثلي الخدمة الفنية لدينا بالاتصال بك في غضون خمسة (5) أيام عمل. كما أنه مطلوب اسم المستخدم وكلمة المرور لإرسال ملاحظات من رابط خدمة العملاء.
- للحصول على مواصفات الوحدة أو وثائق البيانات، يرجى التنزيل من الرابط: http://www.trinasolar.com

الإصدارات المعدلة وتواريخها:

- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة A، صادرة في أبريل 2021م.
- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة B، صادرة في يونيو 2021م.
- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة C، صادرة في أغسطس 2021م.
- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة D، صادرة في ديسمبر 2021م.
- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة E، صادرة في مارس 2022م.
- رقم الإصدار UM-M-0002، النسخة F، صادرة في أبريل 2022م.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

الملحق أ: توافق أنظمة التعقب

تم اعتماد الشركات المصنعة لأنظمة التعقب التالية وأنواع مع وحدات **ترينا سولار**.

الأحمال الميكانيكية	نوع نظام التعقب	الشركات المصنعة لأنظمة التعقب	نوع الوحدة
Uplift load ≤ 2200 Pa Downforce load ≤ 2200 Pa	Vanguard™ (400 mm mounting holes position, 650 mm purlin)	شركة ترينا سولار المحدودة **Trina Solar Co., Ltd.**	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	Vanguard™ AgileTM (400 mm mounting holes position, 650 mm purlin)	شركة ترينا سولار المحدودة **Trina Solar Co., Ltd.**	DEG21C.20 NEG21C.20
Uplift load ≤ 1800 Pa Downforce load ≤ 1800 Pa	NXH & NX100 Short Rail V2.4 (400 mm mounting holes position)	Nextracker Inc.	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	NXH & NX100 Short Rail V2.4 (400 mm mounting holes position)	Nextracker Inc.	DEG18MC.20(II) DEG20C.20 NEG20C.20 DEG21C.20 NEG21C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	NXH & NX100 Short Rail V2.4 (400 mm mounting holes position with reinforced attachment Ⅰ*)	Nextracker Inc.	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	NXH&NX100 Short Rail V2.4 (790mm mounting holes position)	Nextracker Inc.	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	NXH&NX100 Short Rail V2.4 (400mm mounting holes position)	Nextracker Inc.	DEG20C.20 NEG20C.20 DEG21C.20 NEG21C.20
Uplift load ≤ 2800 Pa Downforce load ≤ 2500 Pa	NXH&NX100 Short Rail V2.4 (790mm mounting holes position)	Nextracker Inc.	DEG20C.20 NEG20C.20 DEG21C.20 NEG21C.20
Uplift load ≤ 1400 Pa Downforce load ≤ 1400 Pa	DuraTrack HZ v3 (300 mm purlin)	Array Technologies Inc.	DEG18MC.20(II) DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 1600 Pa Downforce load ≤ 1600 Pa	DuraTrack HZ v3 (400 mm purlin)	Array Technologies Inc.	DEG18MC.20(II) DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	DuraTrack HZ v3 (600 mm purlin)	Array Technologies Inc.	DEG18MC.20(II) DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	Skyline (400 mm mounting holes position)	Arctech Solar Holdings Co., Ltd.	DEG18MC.20(II)
Uplift load ≤ 1800 Pa Downforce load ≤ 1800 Pa	Skyline (400 mm mounting holes position)	Arctech Solar Holdings Co., Ltd.	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 1800 Pa Downforce load ≤ 1800 Pa	GENIUS TRACKER™ 1P (400 mm purlin)	GameChange Solar LP	DEG19C.20 NEG19C.20

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

Uplift load ≤ 2400 Pa Downforce load ≤ 2400 Pa	Monoline™ (400 mm mounting holes position)	PV HARDWARE SOLUTIONS, S.L.U	DEG18MC.20(II)
Uplift load ≤ 1800 Pa Downforce load ≤ 1800 Pa	Monoline™ (400 mm mounting holes position)	PV HARDWARE SOLUTIONS, S.L.U	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 1800 Pa Downforce load ≤ 2100 Pa	(400mm mounting holes position, 600 mm purlin)	Soltigua	DEG19C.20 NEG19C.20
Uplift load ≤ 1200 Pa Downforce load ≤ 1200 Pa	H4PLUS ™ (400 mm mounting holes position)	IDEEMATEC Deutschland GmbH	IDEEMATEC Deutschland GmbH

حيث أن:

mounting holes position = موضع ثقوب التثبيت

purlin = مدادة

mm= مليمتر (مم)

Short Rail = قضبان اللوح القصيرة

Uplift load = حمل الرفع

Downforce load= حمل القوة السفلية

الملحق المعزز I: مصد الصدمات

ملاحظة: جميع الخسائر الناتجة عن تغييرات التصميم أو أخطاء التركيب من جانب الشركات المصنعة لأنظمة التعقب لا يغطيها الضمان المقدم من **ترينا سولار**.

(ختم: النسخ الضوئي غير مسموح به
النسخة خاضعة للرقابة)

الموقع الإلكتروني:
WWW.trinasolar.com

(باركود)

شركة **ترينا سولار** المحدودة
Trina Solar Co., Ltd.

العنوان في الصين: (Tianhe Road, Tianhe Photovoltaic Industrial Park, Xinbei District Changzhou City, Jiangsu Province)

رقم التواصل: (400 988 0000)

يعد حق التفسير النهائي ملكاً لـ ترينا سولار