

Montageanleitung [de](#)

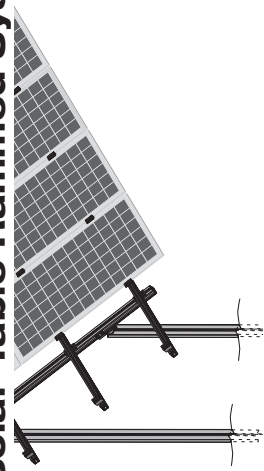
Assembly instructions [en](#)

Instructions de montage [fr](#)

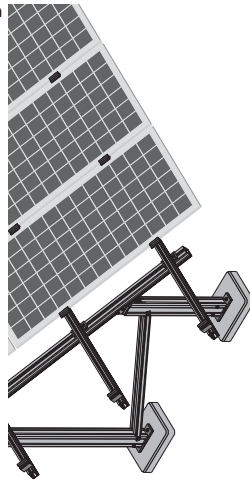
Istruzioni di montaggio [it](#)

Instrucciones de montaje [es](#)

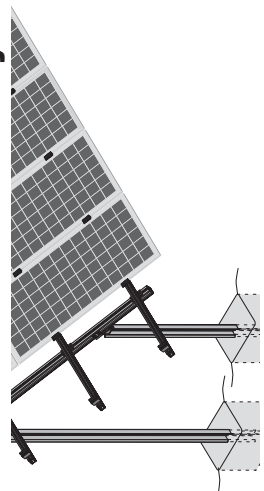
a) Solar Table Rammed System



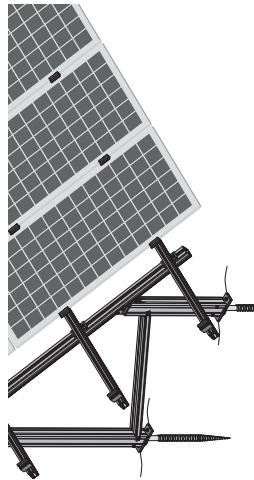
b) Solar Table Concrete System



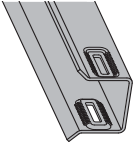
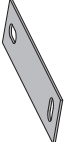
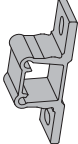
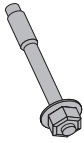
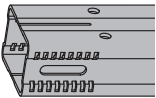
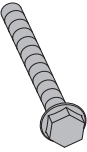

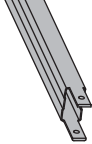
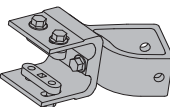
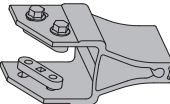
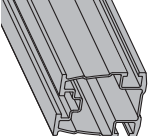
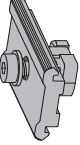
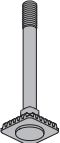


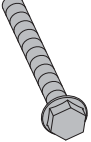
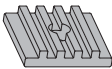
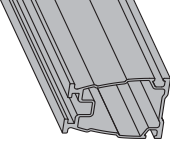
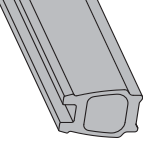

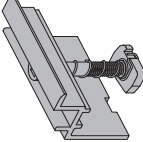
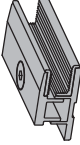
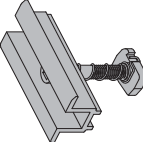
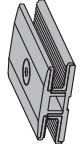






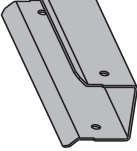
c) Solar Table Cast-in System

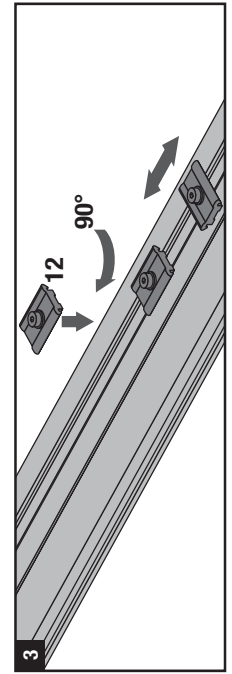
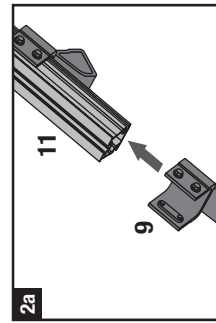
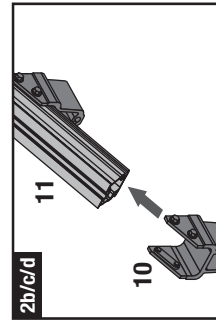
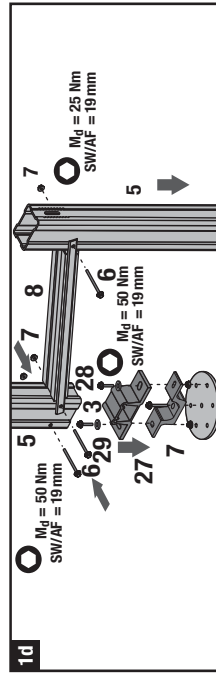
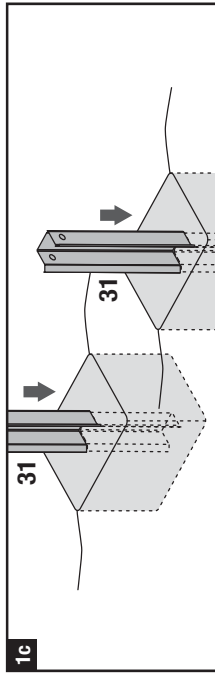
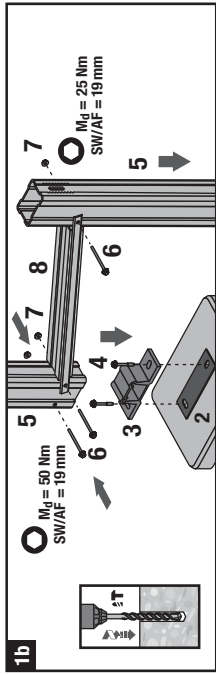
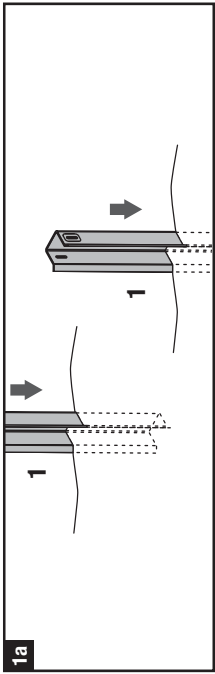
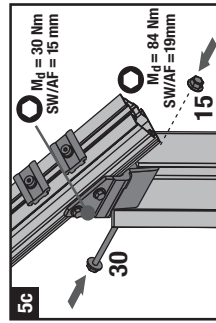
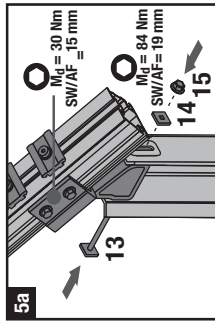
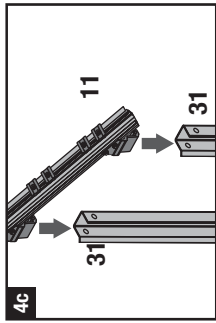
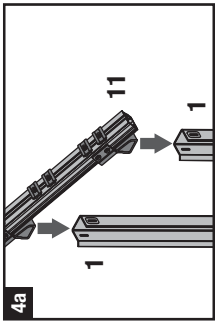
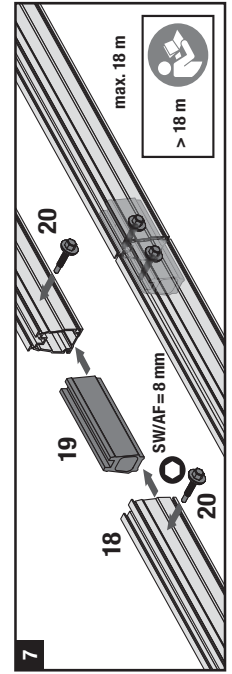
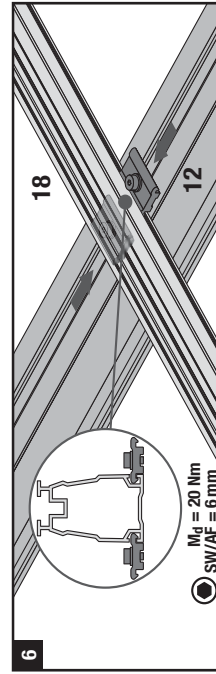
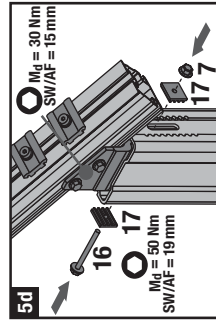
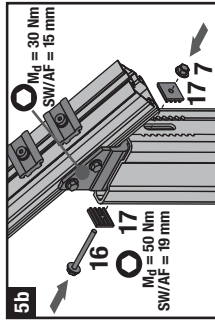
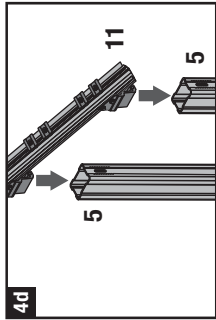
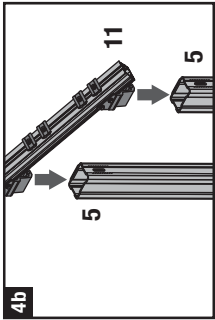
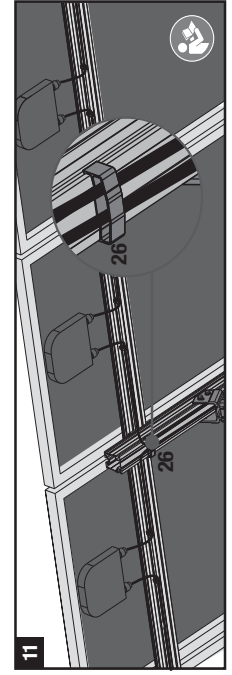
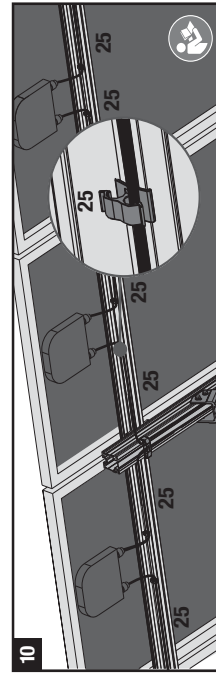
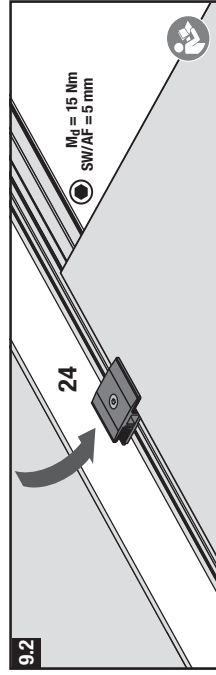
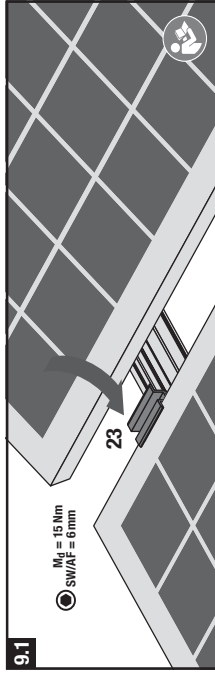
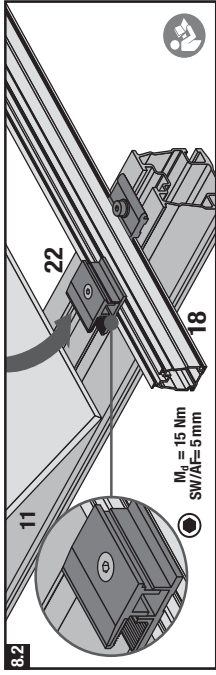
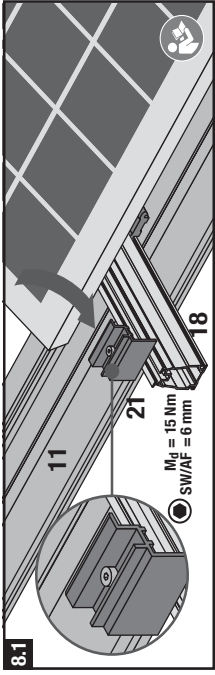


d) Solar Table Earth Anchor System



Parts List

1		MSP-HDG-RP	2		MSP-AL-BPI	3		MSP-AL-BP	4		e.g. HST-R M12 e.g. HST-R M16	5		MSP-AL-SP	6		M12x100 A2-70	7		M12 A4-70	8		MSP-AL-SC
9		MSP-AL-CC	10		MSP-AL-BC	11		MSP-AL-TC	12		MSP-AL-XC	13		MSP-HDG M12x130	14		MSP-HDG-TP	15		M12 HDG	16		M12x130 A2-70
17		MSP-AL-LC	18		MSP-AL-LC	19		MSP-AL-LS	20		S-MD03S 5.5x25	21		MSP-EC	22		MSP-TFL-EC	23		MSP-MC	24		MSP-TFL-MC
25		MSP-AL-CH 8	26		MSP-AL-BCH 8	27		MSP-AL-EAA 16	28		M12x40 A2-70	29		A13/24 A4	30		M12x110 HDG	31		MSP-HDG-CI			



Hilti Montagesystem Solarpark

Montageanleitung

de

Normen und technische Richtlinien

Das Hilti Montagesystem Solarpark erfüllt u.a. folgende Normen:

DIN 18800: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1990, Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung.
DIN EN 1991-1-1, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke; Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten für Gebäude.

DIN EN 1991-1-3, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.
DIN EN 1991-1-4, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten.
DIN EN 1999-1-2, Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken.

Bestimmungsmäße Verwendung

Das Hilti Montagesystem Solarpark ist ausschließlich für die Aufnahme von Photovoltaik-Laminaten bzw. Modulen konzipiert.

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch die Einhaltung der Angaben in dieser Montageanleitung. Diese Montageanleitung ist Bestandteil der IFU (Instruction for use).

Hilti haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise, sowie aus missbräuchlicher Verwendung des Produkts entstehen.

Pflichten des Kunden

Der Betreiber der Anlage hat folgende sicherheitsrelevanten Pflichten:

- Sicherstellen, dass die Montage des Gestells nur von Personen mit handwerklichen Fähigkeiten und Grundkenntnissen der Mechanik ausgeführt wird.
- Sicherstellen, dass die beauftragten Personen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.
- Sicherstellen, dass die beauftragten Personen mit den Systemteilen vertraut sind.
- Sicherstellen, dass die Montageanleitung während der Montage verfügbar ist. Die Montageanleitung ist Bestandteil des Produkts.
- Sicherstellen, dass die Montageanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise vom beauftragten Personal vor der Montage gelesen und verstanden wurden.
- Sicherstellen, dass die zulässigen Einsatzbedingungen eingehalten werden. Hilti haftet nicht für Schäden, die aus Überschreitung dieser Bedingungen entstehen.

- Sicherstellung der korrekten Montage gem. Montageanleitung und Bereitstellung des dazu nötigen Werkzeuges.
- Sicherstellen, dass die Haltbarkeit der montierten Verbindungen und die Befestigung der Gestelle gewährleistet sind.
- Sicherstellen, dass für die Montage geeignetes Hebezeug verwendet wird.
- Sicherstellen, dass auch im Austauschfall nur Hilti Bauteile eingesetzt werden. Andernfalls erlischt jeder Garantieanspruch.
- Das Hilti Montagesystem kann in die Konzeption des Potentialausgleichs mit einbezogen werden (siehe entsprechende Nachweise). Der direkte Anschluss an den vorhandenen Potentialausgleich erfolgt durch die fachgerechte Montage einer geeigneten Klemme (nicht im Lieferumfang).

Grundlegende Sicherheitshinweise

Die folgenden grundlegenden Sicherheits- und Warnhinweise sind wesentlicher Bestandteil dieser Anleitung und besitzen grundlegende Bedeutung für den Umgang mit dem Produkt.

- Arbeitskleidung entsprechend den nationalen Vorschriften tragen.
- Geltende Arbeitsschutzbestimmungen sind einzuhalten.

- Für den gesamten Montageablauf ist die Anwesenheit einer zweiten Person vorgeschrieben, die bei einem eventuellen Unfall Hilfe leisten kann.
- Ein Exemplar dieser Montageanleitung ist in unmittelbarer Nähe der Anlage greifbar aufzubewahren und für die Monteure bereitzuhalten.

Einsatzbedingungen

Die Dimensionierung des Montagesystems Solarpark hat objektbezogen durch Hilti zu erfolgen. Das System ist ausgelegt um allen gängigen Szenarien aus Wind- und Schneelast standzuhalten.

Unter Berücksichtigung der gegebenen Lasten wird das System durch die Festlegung des Stützabstands und der Longitudinalschiene in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht optimiert.

Das Hilti Montagesystem Solarpark ist für folgende Modulformate ausgelegt:
Gerahmte Module: max. zwei Modulreihen Hochformat oder drei Modulreihen Querformat.

Dünnschichtmodule: max. fünf Modulreihen (1200 mm × 600 mm) Querformat

Neigungswinkel (zur Horizontalen):

Min. 10°

Max. 35°

Gründung:

Das Hilti Montagesystem Solarpark eignet sich für folgende Gründungen:

- Betonblöcke oder Streifenfundamente
- Erdanker
- Rammen
- Cast-In (einbetonierte Stützen)

Der Baugrund am geplanten Einsatzort muss für die jeweilige Gründungsart geeignet sein. Hierfür ist ein projektbezogenes Baugrundgutachten erforderlich. Der Nachweis der Gründung erfolgt durch einen separaten statischen Nachweis.

Bei Abweichung von den definierten Einsatzbedingungen kontaktieren Sie bitte den Hilti Service.

Die Randbedingungen und Annahmen der Statik müssen grundsätzlich vor Ort durch den Kunden überprüft werden. Für detaillierte Informationen kontaktieren Sie bitte den Hilti Service oder einen Statiker vor Ort.

Montagevorbereitungen

Für die Montage des Hilti Montagesystem Solarparks benötigen Sie folgendes Werkzeug:

Innensechskantschlüssel:

SW 5 (nur bei Verwendung von Dünnschichtmodulen),

SW 6

Steckschlüssel oder Nussaufsätze:

SW 15

SW 19

Wasserwaage

Montagehilfen (Distanzlehre, Richtschnur, Nivelliergerät, Gummihammer)

Drehmomentschlüssel

Bohrmaschine und Bohrer für Betonfundamente

Hebezeug

Montagehilfen

Hilti empfiehlt, für die Ausrichtung der Longitudinalschienen (MSP-AL-LC, 18) den Einsatz der Hilti Distanzlehre. Der erforderliche Achsabstand der Longitudinalschienen richtet sich nach dem verwendeten Modultyp und dessen Anordnung. Die Montagehinweise des Modulherstellers sind zu beachten.

Bei Gründung des Systems auf Betonfundamenten empfiehlt Hilti für die Markierung der Bohrungen den Einsatz einer Bohrerschablone. Hierfür eignet sich die Isolierplatte (MSP-AL-BPI, 2). Damit wird gewährleistet, dass der Abstand der Bohrungen auf dem Betonfundament exakt eingehalten wird.

de

Systemübersicht

Die Stückliste zeigt alle erforderlichen Komponenten des Systems.

Der Lieferumfang kann je nach Bestellung variieren.

Bild 1a: Rammprofile (MSP-HDG-RP, 1) in Boden rammen

Der Abstand zwischen den Pfosten (MSP-HDG-RP, 1) und die Einbindetiefe richtet sich nach der Statik und dem projektspezifischen Baugrundgutachten.

Die Rammprofile (MSP-HDG-RP, 1) sind einsetzbar in nicht bzw. schwach aggressiven Böden (Bodenklasse I nach DIN 50929).

Bild 1b: Montage der Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) auf Betonfundamenten

1. Bohrerschablone oder Isolierplatte (MSP-AL-BPI, 2) auf Fundament ausrichten und Bohrungen markieren.
2. Bohrung für Hilti Anker (4) M12 oder M16 in rostfreier Ausführung anbringen. Die Auswahl der Anker erfolgt nach Statik.
3. Ausrichten der Isolierplatte (MSP-AL-BPI, 2) auf Betonfundament.
4. Grundplatte (MSP-AL-BP, 3) auf Isolierplatte setzen und verankern.
5. Vordere und hintere Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) auf die Grundplatten (MSP-AL-BP, 3) aufsetzen.
6. Am hinteren Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) aussenseitig und am vorderen Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) zwei Sechskantschrauben (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) auf-

- schrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm.
7. Stützschiene (MSP-AL-SC, 8) am hinteren Stützenfuss ausrichten, eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) aufschrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm.
8. Stützschiene (MSP-AL-SC, 8) am vorderen Stützpfosten ausrichten, eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) aufschrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 25$ Nm.

Bild 1c: Montage der Verbundstützen (MSP-HDG-CI, 31) in Betonfundamente

1. Ausheben der Fundamentlöcher. Die Abmessung der Fundamentlöcher richtet sich nach den statischen, geologischen und klimatischen Bedingungen und muss im Einzelfall durch den verantwortlichen Statiker festgelegt werden. Die Mindestabmessungen der Fundamentlöcher sollten im Durchmesser 40 cm und in der Tiefe 55 cm nicht unterschreiten.
2. Vorbereitung der Verbundstütze: Durch die unteren Löcher der Verbundstütze ein Betonstabstahl $d = 10$ mm durchführen und fixieren. Mindestlänge des Stabstahls 150 mm bzw. nach statischen Erfordernissen.

3. Einzelfundamente nach statischen Erfordernissen bewehren.
4. Beton (Mindestdruckfestigkeitsklasse C20/25 bzw. nach statischen Erfordernissen) in das Fundamentloch auffüllen.
5. Verbundstütze (MSP-HDG-CI, 31) in das Fundament stecken und Beton durch ein geeignetes Verfahren verdichten. Dabei die Verbundstütze vertikal, horizontal und axial ausrichten.

Bild 1d: Montage der Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) auf Erdanker

1. Adapterplatte (MSP-AL-EAA 16, 27) auf Erdanker (nicht im Hilti Lieferumfang) ausrichten und mit geeigneter Schraube M16 nach statischen Erfordernissen fixieren.
2. Grundplatte (MSP-AL-BP, 3) auf Adapterplatte (MSP-AL-EAA 16, 27) setzen und beidseitig mit Schraube (M12×40 A2-70, 28), Scheibe (A13/24 A4, 29) und Mutter (M12 A4-70, 7) fixieren. Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm
3. Vordere und hintere Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) auf die Grundplatten (MSP-AL-BP, 3) aufsetzen.
4. Am hinteren Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) aussenseitig und am vorderen Stützpfosten (MSP-AL-SP, 5) zwei Sechskantschrauben (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) auf-

- schrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm.
5. Stützschiene (MSP-AL-SC, 8) am hinteren Stützenfuss ausrichten, eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) aufschrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm.
6. Stützschiene (MSP-AL-SC, 8) am vorderen Stützpfosten ausrichten, eine Sechskantschraube (M12×100 A2-70, 6) durchstecken, Mutter (M12 A4-70, 7) aufschrauben und mit 19 mm Steckschlüssel anziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 25$ Nm.

Bild 2a: Vormontage Komfortverbinder (MSP-AL-CC, 9) an Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11)

Bild 2b,c,d: Vormontage Basisverbinder (MSP-AL-BC, 10) an Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11)

1. Je Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) zwei Komfortverbinder (MSP-AL-CC, 9) bzw. zwei Basisverbinder (MSP-AL-BC, 10) in die Langnut der Transversalschiene einschieben.

2. Die Verbinder dem Stützpfostenabstand entsprechend ausrichten und je Verbinder eine Schraube mit 15 mm Steckschlüssel leicht anziehen.

Bild 3 : Vormontage Kreuzverbinder (MSP-AL-XC, 12)

1. Bereitstellung der erforderlichen Kreuzverbinder (MSP-AL-XC, 12): Je geplantem Kreuzungspunkt von Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) mit Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) werden zwei Kreuzverbinder (MSP-AL-XC, 12) benötigt.
2. Die Kreuzverbinder (MSP-AL-XC, 12) in die Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) einsetzen und 90° im Uhrzeigersinn drehen.
3. Die Kreuzverbinder (MSP-AL-XC, 12) entsprechend der geplanten Position der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) grob ausrichten.

Bilder 4a, 5a : Montage der vormontierten Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Rammprofile (MSP-HDG-RP, 1)

1. Die vormontierte Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Rammprofile (MSP-HDG-RP, 1) einsetzen.
2. Schraubenbolzen (MSP-HDG M12×130, 13) von der Rückseite durch das Rammprofil (MSP-HDG-RP, 1) und den Komfortverbinder (MSP-AL-CC, 9) führen.
3. Zahnplatte (MSP-HDG-TP, 14) mit Verzahnung zum Pfosten aufstecken.
4. Mutter (M12 HDG, 15) aufschrauben.
5. Höhe des Komfortverbinders (MSP-AL-CC, 9) im Rammprofil (MSP-HDG-RP, 1) und Position in Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) ausrichten und mit 19 mm bzw. 15 mm Steckschlüssel leicht anziehen.
6. Endposition ausrichten und Schraubenbolzen (MSP-HDG M12×130, 13) durch Rammprofil (MSP-HDG-RP, 1) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 84$ Nm anziehen und Schrauben M10 in Langnut der Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 30$ Nm anziehen.

Bilder 4b, 5b : (Stützpfeiler auf Betonfundamente) und 4d, 5d (Stützpfeiler auf Erdanker): Montage der vormontierten Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Stützpfeiler (MSP-AL-SP, 5)

1. Die vormontierte Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Stützpfeiler (MSP-AL-SP, 5) einsetzen.
2. Zahnplatte (MSP-AL-TP, 17) mit Verzahnung (waagrecht) zum Stützpfeiler auf Sechskantschraube (M12×130 A2-70, 16) stecken und von der Rückseite durch Stützpfeiler (MSP-AL-SP, 5) und Basisverbinder (MSP-AL-BC, 10) führen. Auf der Gegenseite Zahnplatte (MSP-AL-TP, 17) mit Verzahnung (waagrecht) zum Stützpfeiler aufstecken.
3. Mutter (M12 A4-70, 7) aufschrauben.
4. Höhe des Basisverbinders (MSP-AL-BC, 10) im Stützpfeiler (MSP-AL-SP, 5) und Position in Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) ausrichten und mit 19 mm bzw. 15 mm Steckschlüssel leicht anziehen.
5. Endposition ausrichten und Schraube (M12×130 A2-70, 16) durch Stützpfeiler (MSP-AL-SP, 5) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 50$ Nm anziehen und Schrauben M10 in Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 30$ Nm anziehen.

Bilder 4c, 5c : Montage der vormontierten Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Verbundstützen (MSP-HDG-CI, 31)

1. Die vormontierte Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in die Verbundstützen (MSP-HDG-CI, 31) einsetzen.
2. Schraube (M12×110 HDG, 30) von der Rückseite durch die Verbundstütze (MSP-HDG-CI, 31) und den Basisverbinder (MSP-AL-BC, 10) führen und Mutter (M12 HDG, 15) aufschrauben.
3. Position des Basisverbinders (MSP-AL-BC, 10) in der Verbundstütze (MSP-HDG-CI, 31) und in der Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) ausrichten und mit 19 mm bzw. 15 mm Steckschlüssel leicht anziehen.
4. Endposition ausrichten und Schrauben (M12×110 HDG, 30) durch Verbundstütze (MSP-HDG-CI, 31) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 84$ Nm anziehen und Schrauben M10 in Langnut der Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) mit Anzugsdrehmoment $M_d = 30$ Nm anziehen.

Bild 6 : Befestigen der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18)

1. Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) jeweils zwischen zwei grob ausgerichteten Kreuzverbindern (MSP-AL-XC, 12) positionieren und exakt ausrichten.
2. Die Longitudinalschiene jeweils mit zwei Kreuzverbindern (MSP-AL-XC, 12) fixieren. Anziehen der Schrauben mit Innensechskantschlüssel SW6. Anzugsdrehmoment $M_d = 20$ Nm.

Bild 7 : Verbindung von Longitudinalschiene bis zu einer Gesamtlänge ≤ 18 m

1. Die Hülse (MSP-AL-LS, 19) ist grundsätzlich in Auflagernähe zu positionieren. Der Abstand vom Auflager beträgt $l/4$, (l = Spannweite des jeweiligen Feldes).
2. Zur Montage die Hülse (MSP-AL-LS, 19) bis zur Hälfte in die Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einschieben (Markierung beachten) und mit einer Selbstbohrschraube (S-MD 03S 5.5×25, 20) fixieren.
3. Die nächste Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) auf die montierte Hülse (MSP-AL-LS, 19) auf Stoß schieben und mit der zweiten Selbstbohrschraube (S-MD 43S 5.5×25, 20) fixieren.

Bild 7 : Verbindung von Longitudinalschiene bis zu einer Gesamtlänge > 18 m

1. Die Hülse (MSP-AL-LS, 19) ist grundsätzlich in Auflagernähe zu positionieren. Der Abstand vom Auflager beträgt $l/4$, (l = Spannweite des jeweiligen Feldes).
2. **Nach jeweils maximal 18 m muss die Verbindung zwischen 2 Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) als Gleitlager ausgeführt werden.**
3. Zur Montage die Hülse (MSP-AL-LS, 19) 14 cm in die Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einschieben und mit einer Selbstbohrschraube (S-MD 03S 5.5×25, 20) fixieren. Der Abstand vom Ende der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) bis zur Mittelmarkierung der Hülse (MSP-AL-LS, 19) muss 10 mm betragen.
4. Die nächste Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) auf die montierte Hülse (MSP-AL-LS, 19) schieben und nicht fixieren. Der Ausdehnungsabstand zwischen den Longitudinalschiene (MSP-AL-LC) soll 25 mm betragen. Die Auslegung erfolgt für eine Temperaturschwankung von $\Delta T = 60$ K. Bei zu erwartenden höheren Temperaturdifferenzen während der Nutzungsdauer kontaktieren Sie bitte den Hilti Service.
5. Das Gleitlager darf nicht zwischen zwei Befestigungspunkten eines Moduls angeordnet werden.

Bilder 8.1, 9.1 : Aufbringen von gerahmten PV-Modulen

1. Die Montagehinweise des Modulherstellers sind zu beachten.
2. Die ersten Endklemmen (MSP-EC, 21) am Ende der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einsetzen und mit Innensechskantschlüssel SW6 leicht anziehen.
3. PV-Modul auf die Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) auflegen und bis in die Endklemmen (MSP-EC, 21) einschieben.
4. PV-Modul ausrichten und Endklemmen (MSP-EC, 21) mit Innensechskantschlüssel SW6 festziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 15 \text{ Nm}$.
5. Mittelklemmen (MSP-MC, 23) in die Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einsetzen und an das zuerst montierte PV-Modul heranschieben und leicht anziehen.
6. PV-Modul auf die Longitudinalschiene auflegen und bis in die Mittelklemmen (MSP-MC, 23) einschieben.
7. PV-Modul ausrichten und Schrauben mit Innensechskantschlüssel SW6 festziehen, Anzugsdrehmoment $M_d = 15 \text{ Nm}$.
8. Die nächsten Module werden analog fixiert.
9. Letztes PV-Modul außen mit Endklemmen (MSP-EC, 21) sichern. Dazu Endklemmen (MSP-EC, 21) in Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einsetzen, an PV-Modul ausrichten und mit Innensechskantschlüssel SW6 festziehen, Anzugsdrehmoment $M_d = 15 \text{ Nm}$.

de

Bilder 8.2, 9.2 : Aufbringen von Laminat PV-Modulen

1. Das Hilti Montagesystem Solarpark eignet sich für die Aufnahme von Laminaten. Die Montagehinweise des Modulherstellers sind zu beachten. Die Anordnung der Module erfolgt im Querformat.
 2. Modulendklemmen (MSP-TFL-EC, 22) in die Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einsetzen und mit Innensechskantschlüssel SW5 leicht anziehen, so dass sich die Mutter um 90° dreht.
 3. An der oberen Längskante des Laminats zwei Mittelklemmen (MSP-TFL-MC, 24) positionieren.
 4. Unterkante des so vorbereiteten Laminats in die Modulendklemmen (MSP-TFL-EC, 22) auf der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einpassen.
 5. Mittelklemmen (MSP-TFL-MC, 24) an der Oberkante des Moduls in Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) einsetzen und mit Innensechskantschlüssel SW5 leicht anziehen, so dass sich die Mutter um 90° dreht.
 6. Endposition ausrichten. End- und Mittelklemmen mit Innensechskantschlüssel SW5 festziehen. Anzugsdrehmoment $M_d = 15 \text{ Nm}$.
 7. Die nächsten Module werden analog fixiert.
 8. Die Aussenkante der letzten Modulreihe mit Endklemmen (MSP-TFL-EC, 22) sichern.
- * Zertifikat von First Solar vorhanden.
Somit ist die Verwendung der Klemmen (MSP-TFL-MC, 24 und MSP-TFL-EC, 22) für First Solar Laminats (FS Series 2 module laminates) möglich.

Bilder 10, 11 : Befestigung der Kabelhalter

Kabelhaltertyp MSP-AL-CH 8, 25 wird seitlich an der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) in der Seitennut fixiert. Einstecken des Kabelhalters mit horizontaler Ausrichtung der Kabelöffnung in die Seitennut der Longitudinalschiene (MSP-AL-LC, 18) und im Uhrzeigersinn um 90° drehen. Eindrücken des Kabels max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ in den Kabelhalter.

Kabelhaltertyp MSP-AL-BCH 8, 26 wird unterhalb der Transversalschiene (MSP-AL-TC, 11) in den Seitennuten fixiert. Kabelhalter von unten auf Transversalschiene stecken bis er in beiden Seitennuten einrastet. Eindrücken der Kabel max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ in den Kabelhalter.

Hilti solar park installation system

Assembly instructions

Standards and technical guidelines

The Hilti solar park installation system complies with the following standards:

DIN 18800: Design and construction of steel structures
DIN EN 1990, Eurocode 1: Basis of structural design.
DIN EN 1991-1-1, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions on structures; densities, self-weight, imposed loads for buildings.

DIN EN 1991-1-3, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions, snow loads.
DIN EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions, wind loads.
DIN EN 1999-1-2, Eurocode 9: Design of aluminium structures.

Intended use

The Hilti solar park installation system is designed to be used exclusively for fastening photovoltaic panels.

Use for any other purpose is a violation of the system's intended use. Use of the product as intended also includes observance of the information given in these assembly instructions. These assembly instructions form an integral part of the IFU (instructions for use).

Hilti cannot be held liable for damage or loss resulting from failure to observe the assembly instructions, especially the safety instructions, or through misuse of the products.

Responsibilities of the client or operator

The operator of the facility is responsible for the following safety-relevant points:

- Ensuring that the structure is assembled only by persons with the appropriate skills and basic knowledge of mechanics.
- Ensuring that the persons assigned the task are capable of correct judgement and that they are in a position to identify possible hazards or risks.
- Ensuring that the persons assigned to the task are familiar with the parts of the system.
- Ensuring that the assembly instructions are available for use during assembly. The assembly instructions form an integral part of the product.
- Ensuring that the assembly instructions and, in particular, the safety instructions are read and understood by the persons assigned to the task before assembly begins.

- Ensuring that the permissible conditions of use are observed. Hilti cannot be held liable for damage or loss as a result of exceeding the scope of these conditions.
- Ensuring correct assembly in accordance with the assembly instructions and providing the correct tools where necessary.
- Ensuring that the assembled connectors are securely fitted and that the structure is securely anchored.
- Ensuring that suitable lifting equipment is used for the assembly work.
- Ensuring that only Hilti parts are used where parts have to be replaced or exchanged. Failure to observe this point voids all rights to claim under warranty.
- The Hilti installation system may be included in the electrical potential equalization concept (please refer to the corresponding certification). Direct connection with the existing potential equalization system is achieved by correctly fitting a suitable terminal clamp (not part of the items supplied).

General safety instructions

The following general safety instructions and warnings form a significant part of these assembly instructions and are of fundamental importance for the correct handling and use of the product.

- Working clothing in compliance with national regulations must be worn.
- The applicable industrial safety regulations must be observed.

- A second person, who can provide help in the event of an accident, must be present for the entire duration of the assembly procedure.
- A copy of these assembly instructions must be kept at hand in the immediate vicinity of the facility for use by assembly personnel.

Conditions of use

Dimensioning of the solar park installation system is to be carried out by Hilti for each individual project. The system is designed to withstand all prevailing wind and snow load scenarios.

Taking the given loads into account, the system is optimized from a technical as well as cost-efficiency point of view through specification of the distance between support posts and the placement of longitudinal channels.

The Hilti solar park installation system is designed for use with the following panel formats:

Framed panels: A maximum of two rows of panels laid out in vertical format or three rows of panels laid out in horizontal format. ×

Thin-film panels: A maximum of five rows of panels (1200 mm x 600 mm) laid out in horizontal format.

Angle of inclination (from the horizontal plane):

Min. 10°
Max. 35°

Foundations:

The Hilti solar park installation system is suitable for use with following foundation or footing systems:

- Concrete block or strip foundations
- Ground anchors
- Ramming (pile driving)
- Cast-in (support posts set in concrete)

The subsoil at the planned site must be suitable for the type of foundation or footing to be used. The subsoil must thus be surveyed and assessed for each project. The suitability of the foundation or footing must be verified by a separate structural analysis.

Please contact Hilti service in the event of deviation from the defined conditions of use.

The surrounding conditions and assumptions of the structural analysis must be checked fundamentally at the location by the client. Please contact Hilti Service or a structural engineer at the location for detailed information.

Preparations for assembly

To assemble the parts of the Hilti solar park installation system you will require the following tools:

Hex. bits or keys:

5 mm (only when thin-film panels are used),
6 mm

Socket wrenches:

15 mm

19 mm

Bubble level

Assembly aids (distance gauge, string for alignment, leveling equipment, rubber hammer)

Torque wrench

Rotary hammer and drill bits for concrete foundations

Lifting equipment

Assembly aids

For alignment of the longitudinal channels (MSP-AL-LC, 18) Hilti recommends use of a distance gauge. The distance (spacing) between the longitudinal channels depends on the type of panel used and the layout arrangement. The assembly instructions issued by the panel manufacturer must be observed.

If the system is footed on concrete foundations, Hilti recommends use of a drilling template for marking the positions of the holes to be drilled. The insulating plate (MSP-AL-BPI, 2) is suitable for this purpose. Use of a template ensures that the distance between the holes in the concrete foundation is exactly right.

en

System overview

The parts list shows all the necessary components of the system.

The items supplied may vary depending on the system ordered.

Fig. 1a : Driving the ramming profile (MSP-HDG-RP, 1) into the ground

The distance between the support posts (MSP-HDG-RP, 1) and the depth of embedment in the ground depends on the results of the structural analysis and the project-specific subsoil assessment.

The ramming profile (MSP-HDG-RP, 1) may be used in non-corrosive or mildly corrosive subsoils (subsoil class I as per DIN 50929).

Fig. 1b : Installing the support posts (MSP-AL-SP, 5) on the concrete foundations

1. Position and align the drilling template or insulating plate (MSP-AL-BPI, 2) on the foundation and mark the holes.
2. Drill the holes for Hilti M12 or M16 stainless steel anchors (4). The anchor to be used depends on the results of the structural analysis.
3. Position the insulating plates (MSP-AL-BPI, 2) on the concrete foundation.
4. Place the baseplates (MSP-AL-BP, 3) on the insulating plates and anchor them securely.
5. Place the front and rear support posts (MSP-AL-SP, 5) on the baseplates (MSP-AL-BP, 3).
6. Insert an (M12×100 A2-70, 6) hex. bolt in the outside hole in the rear support post (MSP-AL-SP, 5) and two hex. bolts (M12×100 A2-70, 6) in the front sup-

- port post (MSP-AL-SP, 5). Screw on the nuts (M12 A4-70, 7) and tighten to a torque of $M_d = 50$ Nm using a 19 mm socket wrench.
7. Fit the support channel (MSP-AL-SC, 8) at the foot of the rear support post, insert a hex. bolt (M12×100 A2-70, 6), screw on a nut (M12 A4-70, 7) and tighten to a torque of $M_d = 50$ Nm using a 19 mm socket wrench.
8. Bring the support channel (MSP-AL-SC, 8) into position on the front support post, insert hex. bolt (M12×100 A2-70, 6), screw on a nut (M12 A4-70, 7) and tighten to a torque of $M_d = 25$ Nm using a 19 mm socket wrench.

Fig. 1c : Installing the cast-in profiles (MSP-HDG-CI, 31) in concrete foundations

1. Excavate the foundation holes or trenches: The dimensions of the foundations depend on structural design criteria, the geological and climatic conditions and must be specified individually by the structural engineer responsible for the project. The minimum dimensions for foundation excavations are: diameter 40 cm, depth 55 cm.
2. Prepare the cast-in profiles: Insert and secure a length of steel reinforcing bar (10mm diameter) through the lower holes in the profile. The bar should be at least 150 mm long or in accordance with the structural requirements specified by the engineer responsible.

3. Steel reinforcement must be incorporated in each foundation in accordance with the specified structural requirements.
4. Pour the concrete for the foundations (concrete of at least the C20/25 grade or in accordance with the specified structural requirements).
5. Place the profile (MSP-HDG-CI, 31) in the trench, pour the remaining concrete and use a suitable means to compact it. While doing so, check the vertical, horizontal and axial position and alignment of the cast-in profiles.

Fig. 1d : Installing the support posts (MSP-AL-SP, 5) on earth anchors

1. Align the adapter plate (MSP-AL-EAA 16, 27) on the earth anchor (not supplied by Hilti) and use a suitable M16 bolt to fasten it in accordance with the specified structural design requirements.
2. Place the base plate (MSP-AL-BP, 3) on the adapter plate (MSP-AL-EAA 16, 27) and secure it at both sides with a bolt (M12×40 A2-70, 28), washer (A13/24 A4, 29) and nut (M12 A4-70, 7). Tighten to a torque of $M_d = 50$ Nm.
3. Fit the front and rear support posts (MSP-AL-SP, 5) on the base plates (MSP-AL-BP, 3).
4. Insert a hex. bolt (M12×100 A2-70, 6) through the rear support post (MSP-AL-SP, 5) from the outside and two hex. bolts (M12×100 A2-70, 6) through the front

- support post (MSP-AL-SP, 5). Screw on the nuts (M12 A4-70, 7) and tighten with a 19 mm wrench to a torque of $M_d = 50$ Nm.
5. Align the support channel (MSP-AL-SC, 8) with the rear support post, insert a hex. bolt (M12×100 A2-70, 6) through the hole, screw on a nut (M12 A4-70, 7) and tighten it to a torque of $M_d = 50$ Nm with a 19 mm wrench.
6. Align the support channel (MSP-AL-SC, 8) with the front support post, insert a hex. bolt (M12×100 A2-70, 6) through the hole, screw on a nut (M12 A4-70, 7) and tighten it to a torque of $M_d = 50$ Nm using a 19 mm wrench.

Fig. 2a : Preassembling the comfort connector (MSP-AL-CC,9) on the transversal channel (MSP-AL-TC,11)

Fig. 2b,c,d : Preassembling the basic connector (MSP-AL-BC,10) on the transversal channel (MSP-AL-TC, 11)

1. Slide two comfort connectors (MSP-AL-CC, 9) or two basic connectors (MSP-AL-BC, 10) into the slots in each transversal channel (MSP-AL-TC, 11).

2. Position the connectors according to the distance between the support posts and tighten one screw slightly on each connector using a 15 mm socket wrench.

Fig. 3 : Preassembling the cross connector (MSP-AL-XC, 12)

1. Preparation of the required cross connectors (MSP-AL-XC, 12): Two cross connectors (MSP-AL-XC, 12) are required at each planned intersection of the longitudinal channels (MSP-AL-LC, 18) and transversal channels (MSP-AL-TC, 11).
2. Insert the cross connector (MSP-AL-XC, 12) in the transversal channel (MSP-AL-TC, 11) and turn it clockwise through 90°.

3. Bring the cross connector (MSP-AL-XC, 12) to the approximate planned position of the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18).

Figs. 4a , 5a : Fitting the preassembled transversal channels (MSP-AL-TC, 11) to the ramming profiles (MSP-HDG-RP, 1)

1. Fit the preassembled transversal channel (MSP-AL-TC, 11) onto the ramming profiles (MSP-HDG-RP, 1).
2. Insert a threaded bolt (MSP-HDG M12×130, 13) through the ramming profile (MSP-HDG-RP, 1) and the comfort connector (MSP-AL-CC, 9) from the rear.
3. Fit a toothed plate (MSP-HDG-TP, 14) onto the threaded bolt with the teeth facing the post.
4. Screw on a nut (M12 HDG, 15).
5. Adjust the height of the comfort connector (MSP-AL-CC, 9) in the ramming profile (MSP-HDG-RP, 1) and its position on the transversal channel (MSP-AL-TC, 11) and then tighten the bolts slightly using a 19 mm or 15 mm socket wrench.
6. Readjust the parts into their final position and then tighten the threaded bolt (MSP-HDG M12×130, 13) which passes through the ramming profile (MSP-HDG-RP, 1) to a torque of $M_d = 84$ Nm and tighten the M10 bolts in the slots in the transversal channels (MSP-AL-TC, 11) to a torque of $M_d = 30$ Nm.

Figs. 4b , 5b : (support posts on concrete foundations) and 4d , 5d (support posts on earth anchors): Fitting the preassembled transversal channel (MSP-AL-TC, 11) to the support posts (MSP-AL-SP, 5)

1. Fit the preassembled transversal channel (MSP-AL-TC, 11) onto the support posts (MSP-AL-SP, 5).
2. Fit a toothed plate (MSP-AL-TP, 17) onto a hex. bolt (M12×130 A2-70, 16) with the teeth horizontal and facing the support post and then insert the bolt through the support post (MSP-AL-SP, 5) and basic connector (MSP-AL-BC, 10) from the rear. Fit a toothed plate (MSP-AL-TP, 17) onto the protruding end of the bolt with the teeth horizontal and facing the support post.
3. Screw on a nut (M12 A4-70, 7).
4. Adjust the height of the basic connector (MSP-AL-BC, 10) in the support post (MSP-AL-SP, 5) and its position on the transversal channel (MSP-AL-TC, 11) and then tighten the bolts slightly using a 19 mm or 15 mm socket wrench.
5. Readjust the parts into their final position and then tighten the hex. bolt (M12×130 A2-70, 16) which passes through the support post (MSP-AL-SP, 5) to a torque of $M_d = 50$ Nm and tighten the M10 bolts in the slots in the transversal channels (MSP-AL-TC, 11) to a torque of $M_d = 30$ Nm.

Figs. 4c , 5c : Fitting the preassembled transversal channel (MSP-AL-TC, 11) to the cast-in profiles (MSP-HDG-CI, 31)

1. Insert the preassembled transversal channel (MSP-AL-TC, 11) in the cast-in profiles (MSP-HDG-CI, 31).
2. Insert a bolt (M12×110 HDG, 30) through the cast-in profile (MSP-HDG-CI, 31) and the basic connector (MSP-AL-BC, 10) from the rear and screw on a nut (M12 HDG, 15).
3. Align the basic connector (MSP-AL-BC, 10) with the cast-in profile (MSP-HDG-CI, 31) and the transversal channel (MSP-AL-TC, 11) and use a 19 mm or 15 mm wrench to tighten the parts.
4. Align the parts in their final position and insert bolts (M12×110 HDG, 30) through the cast-in profiles (MSP-HDG-CI, 31). Tighten these bolts to a torque of $M_d = 84$ Nm. Tighten the M10 bolts in the longitudinal channel of the transversal channel (MSP-AL-TC, 11) to a torque of $M_d = 30$ Nm.

Fig. 6 : Fastening the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18)

1. Bring the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) into place between two approximately-positioned cross connectors (MSP-AL-XC, 12) and then align the parts exactly.
2. The longitudinal channel must be fastened with two cross connectors (MSP-AL-XC, 12) at each intersection. Use a 6 mm bit or hex key to tighten the screws to a torque of $M_d = 20$ Nm.

Fig. 7 : Joining longitudinal channels up to a total length of ≤ 18 m

1. As a general rule, the sleeve (MSP-AL-LS, 19) should be positioned close to a support. The distance between the sleeve and the support should be $l/4$, (l = the applicable span length).
2. Begin assembly by pushing half of the length of the sleeve (MSP-AL-LS, 19) into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) (observe the mark on the sleeve) and then secure it with a self-drilling screw (S-MD 03S 5.5×25, 20).
3. Push the next longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) onto the previously-fitted sleeve (MSP-AL-LS, 19) until it butts against the adjoining longitudinal channel and then secure it by driving a second self-drilling screw (S-MD 43S 5.5×25, 20).

Fig. 7 : Joining longitudinal channels up to a total length of > 18 m

1. As a general rule, the sleeve (MSP-AL-LS, 19) should be positioned close to a support. The distance between the sleeve and the support should be $l/4$, (l = the applicable span length).
2. **A sliding connection between 2 longitudinal channels (MSP-AL-LC, 18) must be made every 18 m (maximum) to allow for expansion.**
3. Begin assembly by pushing the sleeve (MSP-AL-LS, 19) a distance of 14 cm into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and then secure it with a self-drilling screw (S-MD 03S 5.5×25, 20). The distance between the end of the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and the middle mark on the sleeve (MSP-AL-LS, 19) must be 10 mm.
4. Push the next longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) onto the previously-fitted sleeve (MSP-AL-LS, 19) but do not fasten it. An expansion gap of **25 mm** must remain between the ends of the longitudinal channels (MSP-AL-LC). This is designed to allow for temperature fluctuations of $\Delta T = 60$ K. Please contact Hilti Service if greater temperature differences are to be expected during the service life of the system.
5. Do not position the sliding expansion joint between two fastening points of the same panel.

Figs. 8.1 , 9.1 : Mounting framed PV panels

1. The installation instructions issued by the panel manufacturer must be observed.
2. Position the first end clamps (MSP-EC, 21) at the ends of the longitudinal channels (MSP-AL-LC, 18) and tighten the screws slightly using a 6 mm bit or hex key.
3. Place the PV panel on the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and slide it into the end clamps (MSP-EC, 21).
4. Align the PV panel correctly and then tighten the screws in the end clamps (MSP-EC, 21) securely to a torque of $M_d = 15$ Nm using a 6 mm bit or hex key.
5. Fit the middle clamps (MSP-MC, 23) into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18), slide them into position against the PV panel which is already in place and tighten the screws slightly.
6. Place the next PV panel on the longitudinal channels and slide it into place under the middle clamps (MSP-MC, 23).
7. Align the PV panel correctly and then tighten the screws to a torque of $M_d = 15$ Nm using a 6 mm bit or hex key.
8. Subsequent panels are mounted in the same way.
9. The last PV panel in a row must be secured at its outside edge with end clamps (MSP-EC, 21). Fit the end clamps (MSP-EC, 21) into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18), slide them into position against the PV panel, align the panel correctly and then tighten the screws securely to a torque of $M_d = 15$ Nm using a 6 mm bit or hex key.

en

Figs. 8.2 , 9.2 : Mounting thin-film PV panels

1. The Hilti solar park installation system is suitable for use with thin-film PV panels. The installation instructions issued by the panel manufacturer must be observed. The panels are laid out in horizontal format.
2. Fit the panel end clamps (MSP-TFL-EC, 22) into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and tighten the screws slightly using a 5 mm bit or hex key so that the nut turns through 90°.
3. Position two middle clamps (MSP-TFL-MC, 24) on the upper horizontal edge of the thin-film panel.
4. Guide the lower edge of this prepared thin-film panel into the panel end clamps (MSP-TFLEC, 23) on the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18).
5. Fit the middle clamps (MSP-TFL-MC, 24) on the top edge of the panel into the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and tighten the screws slightly using a 5 mm bit or hex key so that the nut turns through 90°.
6. Align the panel correctly in its final position. Tighten the middle and end clamps to a torque of $M_d = 15$ Nm using a 5 mm bit or hex key.
7. Subsequent panels are mounted in the same way.
8. The outside edge of the panels at the end of a row must be secured with end clamps (MSP-TFL-EC, 22).

* Certified by First Solar.
The clamps (MSP-TFL-MC, 24 and MSP-TFL-EC, 22) can thus be used with First Solar thin-film panels (FS Series 2 laminate panels).

Figs. 10 , 11 : Fastening the cable holders

The cable holders (MSP-AL-CH 8, 25) are fitted in the grooves in the sides of the longitudinal channels (MSP-ALLC, 18). Insert the cable holders (with the clips horizontal) in the groove in the side of the longitudinal channel (MSP-AL-LC, 18) and then rotate the cable holder through 90°. Press the cables (max. dia. 8 mm) into the clips on the cable holders.

Cable holders of the type MSP-AL-BCH 8, 26 are fitted on the underside of the transversal channel (MSPAL-TC, 11) and secured in the grooves at the sides. Push the cable holders onto the transversal channels from below until they engage in the grooves at the side. Press the cables (max. dia. 8 mm) into the cable holders.

Systeme de montage de parc solaire Hilti

Instructions de montage

Normes et directives techniques

fr

Le système de montage de parc solaire Hilti est notamment conforme aux normes suivantes :

DIN 18800 : Mesure et construction de structures en acier
DIN EN 1990, Eurocode : Bases pour la conception des ouvrages.
DIN EN 1991-1-1, Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.

DIN EN 1991-1-3, Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-3 : Actions générales – Charges de neige.
DIN EN 1991-1-4, Eurocode 1 : Actions sur les structures - Partie 1-4 : Actions générales – Actions du vent.
DIN EN 1999-1-2, Eurocode 9 : Conception et dimensionnement des structures en alliages d'aluminium.

Utilisation conforme à l'usage projeté

Le système de montage de parc solaire Hilti a essentiellement été conçu pour recevoir des stratifiés ou modules photovoltaïques.

Toute autre utilisation est considérée comme non conforme à l'usage projeté.

L'utilisation conforme à l'usage projeté implique également le respect du contenu des présentes instructions de montage. Ces instructions de montage font partie intégrante de l'IFU (Instruction for use).

Hilti ne saurait être tenu pour responsable des dommages consécutifs au non-respect des instructions de montage, en particulier des consignes de sécurité, ni d'une utilisation à mauvais escient du produit.

Obligations du client

L'exploitant de l'installation s'engage à observer les instructions de sécurité suivantes :

- S'assurer que le montage du châssis est uniquement réalisé par des artisans professionnels disposant des connaissances de mécanique fondamentales.
- S'assurer que les personnes en charge du travail sont à même de pouvoir évaluer la tâche qui leur incombe ainsi que les dangers potentiels.
- S'assurer que les personnes en charge du travail connaissent les différents composants du système.
- S'assurer que les instructions de montage sont disponibles pendant le montage. Les instructions de montage font partie intégrante du produit.
- S'assurer qu'avant le montage, le personnel en charge ait lu et compris les instructions de montage et en particulier les consignes de sécurité.

- S'assurer que les conditions d'utilisation admissibles sont respectées. Hilti ne saurait être tenu pour responsable si ces conditions ne sont pas respectées.
- Vérifier que le montage a été effectué correctement en conformité aux instructions de montage et que les outils requis ont été préparés.
- Contrôler la solidité des raccordements montés et la fixation du châssis.
- Vérifier que l'outil de levage approprié est utilisé pour le montage.
- S'assurer qu'en cas de remplacement, les pièces sont uniquement remplacées par des pièces d'origine Hilti. Si tel n'est pas le cas, les droits de garantie ne s'exercent plus.
- Le système de montage Hilti peut être intégré à la conception de l'égalisateur de potentiel (voir l'identification correspondante). Le raccordement direct à l'égalisateur de potentiel s'effectue par le montage correct d'une pince appropriée (non comprise dans la livraison).

Consignes de sécurité fondamentales

Les consignes de sécurité et indications d'avertissement constituent des parties intégrantes des présentes instructions et sont d'une importance fondamentale quant à l'utilisation du produit.

- Porter des vêtements de travail conformément aux prescriptions nationales.
- Observer les dispositions en matière de protection au travail.

- La présence d'une deuxième personne est prescrite pendant tout le déroulement du montage, afin qu'elle puisse porter secours en cas d'un éventuel accident.
- Un exemplaire de ces instructions de montage doit être conservé à portée de main à proximité immédiate de l'installation et mise à disposition des monteurs.

Conditions d'utilisation

Le dimensionnement orienté objet du système de montage de parc solaire doit être assuré par Hilti. Le système est projeté pour résister à tous les cas de figure de charges liées au vent ou à la neige.

Le système est optimisé du point de vue technique et économique en déterminant l'espacement des appuis et rails longitudinaux compte tenu des charges données.

Le système de montage de parc solaire Hilti est projeté pour les formats de module suivants :

Modules à profil battu : max. deux rangées de modules au format vertical ou trois rangées de modules au format horizontal.

Module à couche mince : cinq rangées de modules max. (1200 mm × 600 mm) au format horizontal

Angle d'inclinaison (par rapport à l'horizontale) :

Min. 10°

Max. 35°

Fondation :

Le système de montage de parc solaire Hilti convient pour les fondations suivantes :

- Blocs de béton ou fondations flottantes
- Soutènement par ancrage
- Enfoncé dans sol
- Cast-In (ancrages bétonnés)

Le sol de fondation sur le site envisagé doit convenir pour le type de fondation respective. Une expertise du terrain à bâtir menée en adéquation avec les exigences du projet s'impose. La fondation est certifiée au moyen d'une attestation statique séparée.

En cas d'écart par rapport aux conditions d'utilisation prescrites, contacter le S.A.V. Hilti.

Les conditions cadre et l'acceptation de l'attestation doivent être de principe contrôlées sur site par le client. Pour des informations plus détaillées, contacter le S.A.V. Hilti ou un stacicien sur le chantier.

Préparatifs du montage

Les outils suivants sont requis pour le montage du système de montage de parc solaire Hilti :

Clé mâle coudée pour vis à six pans creux :

SW 5 (dans le cas des modules à couche fine uniquement),

SW 6

Clé à douille ou embout :

SW 15

SW 19

Niveau à bulle

Auxiliaires de montage (gabarit, aplomb, niveleuse, massette caoutchouc)

Clé dynamométrique

Perceuse et foret pour fondation en béton

Engin de levage

Auxiliaires de montage

Hilti recommande l'utilisation du gabarit Hilti pour l'orientation des rails longitudinaux (MSP-AL-LC, 18). L'écartement d'entraxe des rails longitudinaux est déterminé par le type de module utilisé et sa disposition. Observer les instructions de montage du constructeur de modules.

En cas de fondation du système sur des socles en béton, Hilti recommande l'utilisation d'un gabarit de perçage pour le marquage des trous de forage. Il convient à cet effet d'utiliser la plaque isolante (MSP-AL-BPI, 2). Ceci permet d'assurer que l'écartement entre les trous de forage est exactement respecté sur les socles en béton.

fr

Vue d'ensemble du système

La liste des pièces énumère l'ensemble des composants du système.

Le contenu de la livraison peut varier selon la commande.

Illustration 1a : Profils battus (MSP-HDG-RP, 1) enfoncés dans le sol

L'écartement entre les poteaux support (MSP-HDG-RP, 1) ainsi que la profondeur d'enfouissement sont déterminés selon les données statiques et l'expertise du terrain à bâtir spécifiques au projet.

Les profils battus (MSP-HDG-RP, 1) conviennent pour un enfouissement dans des sols non ou faiblement agressifs (classe de sols I en conformité avec DIN 50929).

Illustration 1b : Montage des poteaux support (MSP-AL-SP, 5) sur des socles en béton

1. Positionner le gabarit de perçage ou la plaque isolante (MSP-AL-BPI, 2) sur les fondations et marquer les trous de forage.
2. Procéder au perçage pour les pieux d'ancrage (4) Hilti M12 ou M16 en version inoxydable. Le choix de l'ancrage est déterminé selon les données statiques.
3. Positionner la plaque isolante (MSP-AL-BPI, 2) sur les fondations en béton.
4. Placer la plaque de base (MSP-AL-BP, 3) sur la plaque isolante et l'ancrer.
5. Placer les poteaux support (MSP-AL-SP, 5) avant et arrière sur les plaques de base (MSP-AL-BP, 3).

6. Insérer une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6) côté extérieur sur le poteau support arrière (MSP-AL-SP, 5) et deux vis hexagonales (M12×100 A2-70, 6) sur le poteau support avant (MSP-AL-SP, 5), visser un écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide de la clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 50$ Nm.
7. Positionner le rail support (MSP-AL-SC, 8) sur le pied d'appui arrière, insérer une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6), visser un écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide de la clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 50$ Nm.
8. Positionner le rail support (MSP-AL-SC, 8) sur le poteau support avant, insérer une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6), visser un écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide de la clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 25$ Nm.

Illustration 1c : Montage d'ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31) dans des fondations en béton

1. Creuser les trous de fondation. Les dimensions des trous de fondation varient en fonction des conditions statiques, géologiques et climatiques et doivent, en cas de doutes, être validées par un spécialiste compétent. Les trous de fondation doivent avoir au minimum un diamètre de 40 cm et une profondeur de 55 cm.
2. Préparer les ancrages composites : faire passer par le trou inférieur des ancrages composites un acier d'armature pour béton $d = 10$ mm et fixer. Longueur minimale de la barre d'acier 150 mm ou selon les exigences statiques.
3. Armer les différents éléments de fondation selon les exigences statiques.

4. Couler le béton (classe de résistance minimale à la compression C20/25 ou selon les exigences statiques) dans le trou de fondation.
5. Planter les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31) dans les fondations et remplir de béton selon un procédé approprié. Ce faisant, positionner les ancrages composites respectivement verticalement, horizontalement ou axialement.

Illustration 1d : Montage des poteaux support (MSP-AL-SP, 5) sur soutènement par ancrage

1. Positionner la plaque adaptatrice (MSP-AL-EAA 16, 27) sur le soutènement par ancrage (non fourni par Hilti) et la fixer à l'aide d'une vis M16 appropriée selon les exigences statiques.
2. Poser la plaque isolante (MSP-AL-BP, 3) sur la plaque adaptatrice (MSP-AL-EAA 16, 27) et la fixer des deux côtés à l'aide de vis (M12×40 A2-70, 28), rondelle (A13/24 A4, 29) et écrou (M12 A4-70, 7). Couple de serrage $M_d = 50$ Nm.
3. Installer les poteaux support (MSP-AL-SP, 5) avant et arrière sur les plaques isolantes (MSPAL-BP, 3).
4. Visser sur le poteau support arrière (MSP-AL-SP, 5) une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6) côté extérieur et sur le poteau support avant (MSP-AL-SP, 5) deux vis

- hexagonales (M12×100 A2-70, 6) avec écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide d'une clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 50$ Nm.
5. Positionner le rail support (MSP-AL-SC, 8) sur le pied d'appui arrière, insérer une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6) avec écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide d'une clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 50$ Nm.
6. Positionner le rail support (MSP-AL-SC, 8) sur le poteau support avant, insérer une vis hexagonale (M12×100 A2-70, 6) avec écrou (M12 A4-70, 7) et serrer à l'aide d'une clé à douille 19 mm. Couple de serrage $M_d = 25$ Nm.

Illustration 2a : Prémontage d'éléments de liaison confort (MSP-AL-CC, 9) sur le rail transversal (MSP-AL-TC, 11)

Illustration 2b,c,d : Prémontage d'éléments de liaison de base (MSP-AL-BC, 10) sur le rail transversal (MSP-AL-TC, 11)

1. Prévoir pour chaque rail transversal (MSP-AL-TC, 11) deux éléments de liaison confort (MSP-AL-CC, 9) ou de base (MSP-AL-BC, 10) dans la rainure longitudinale du rail transversal.

2. Positionner l'élément de liaison en respectant l'écartement des poteaux support et serrer légèrement une vis par élément de liaison à l'aide d'une clé à douille 15 mm.

Illustration 3 : Prémontage du connecteur à la croix (MSP-AL-XC, 12)

1. Mise à disposition des connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12) requis : deux connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12) sont requis selon le point de croisement projeté des rails longitudinaux (MSP-AL-LC, 18) avec les rails transversaux (MSP-AL-TC, 11).

2. Mettre en place les connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12) dans le rail transversal (MSP-AL-TC, 11) et les tourner de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.
3. Positionner à peu près les connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12) en respectant la position projetée du rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18).

Illustrations 4a, 5a : Montage des rails transversaux prémontés (MSP-AL-TC, 11) dans les profils battus (MSP-HDG-RP, 1)

1. Mettre en place le rail transversal prémonté (MSP-AL-TC, 11) dans les profils battus (MSP-HDG-RP, 1).
2. Faire passer la tige filetée (MSP-HDG M12×130, 13) à partir de la face arrière à travers le profil battu (MSP-HDG-RP, 1) et l'élément de liaison confort (MSP-AL-CC, 9).
3. Monter la plaque dentée (MSP-HDG-TP, 14) avec la denture orientée vers le poteau support.
4. Visser l'écrou (M12 HDG, 15).
5. Ajuster la hauteur de l'élément de liaison confort (MSP-AL-CC, 9) dans le profil battu (MSP-HDG-RP, 1) et positionner le rail transversal (MSP-AL-TC, 11) puis serrer légèrement à l'aide de la clé à douille 19 mm ou 15 mm.
6. Ajuster la position finale et serrer la tige filetée (MSP-HDG M12×130, 13) à travers le profil battu (MSP-HDG-RP, 1) au couple de serrage $M_d = 84$ Nm et serrer les vis M10 dans la rainure longitudinale du rail transversal (MSP-AL-TC, 11) au couple de serrage $M_d = 30$ Nm.

fr

Illustrations 4b, 5b : (poteaux support dans des fondations en béton) et 4d, 5d (poteaux support sur soutènement par ancrage) : Montage des rails transversaux (MSP-AL-TC, 11) prémontés dans les poteaux support (MSP-AL-SP, 5)

1. Mettre en place le rail transversal prémonté (MSP-AL-TC, 11) dans le poteau support (MSP-AL-SP, 5).
2. Insérer la plaque dentée (MSP-AL-TP, 17) sur la vis hexagonale (M12×130 A2-70, 16) avec la denture à l'horizontale par rapport au poteau support et, à partir de la face arrière, la faire passer à travers le poteau support (MSP-AL-SP, 5) et les éléments de liaison de base (MSP-AL-BC, 10). Sur la face opposée, insérer la plaque dentée (MSP-AL-TP, 17) avec la denture à l'horizontale par rapport au poteau support.
3. Visser l'écrou (M12 A4-70, 7).
4. Ajuster la hauteur de l'élément de liaison de base (MSP-AL-BC, 10) dans le poteau support (MSP-AL-SP, 5) et positionner le rail transversal (MSP-AL-TC, 11) puis serrer légèrement à l'aide de la clé à douille 19 mm ou 15 mm.
5. Ajuster la position finale et serrer la vis (M12×130 A2-70, 16) à travers le poteau support (MSP-AL-SP, 5) au couple de serrage $M_d = 50$ Nm et serrer les vis M10 dans le rail transversal (MSP-AL-TC, 11) au couple de serrage $M_d = 30$ Nm.

Illustrations 4c, 5c : Montage des rails transversaux (MSP-AL-TC, 11) dans les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31)

1. Introduire les rails transversaux (MSP-AL-TC, 11) prémontés dans les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31).
2. Insérer les vis (M12×110 HDG, 30) par l'arrière à travers les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31), introduire les éléments de liaison de base (MSP-AL-BC, 10) et visser les écrous (M12 HDG, 15).
3. Positionner les éléments de liaison de base (MSP-AL-BC, 10) dans les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31) et dans les rails transversaux (MSP-AL-TC, 11) et serrer légèrement à l'aide d'une clé à douille 19 mm ou 15 mm.
4. Ajuster la position finale et serrer les vis (M12×110 HDG, 30) à travers les ancrages composites (MSP-HDG-CI, 31) au couple de serrage $M_d = 84$ Nm ainsi que les vis M10 dans la rainure longitudinale du rail transversal (MSP-AL-TC, 11) au couple de serrage $M_d = 30$ Nm.

Illustration 6 : Fixation du rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18)

1. Positionner le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) respectivement entre deux connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12) à peu près orientés puis les positionner exactement.
2. Fixer le rail longitudinal de part et d'autre avec respectivement deux connecteurs à la croix (MSP-AL-XC, 12). Serrer les vis à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 6. Couple de serrage $M_d = 20$ Nm.

Illustration 7 : Assemblage des rails longitudinaux jusqu'à une longueur totale ≤ 18 m

1. Le manchon (MSP-AL-LS, 19) doit de principe être positionné à proximité de l'installation. L'écartement au support s'élève à $l/4$ (l = étendue du champ considéré).
2. Pour le montage, pousser le manchon (MSP-AL-LS, 19) jusqu'à la moitié dans le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) (tenir compte des repères) et le fixer avec une vis autoforeuse (S-MD 03S 5.5×25, 20).
3. Pousser le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) suivant sur le manchon (MSP-AL-LS, 19) monté jusqu'en butée et le fixer avec la deuxième vis autoforeuse (S-MD 43S 5.5×25, 20).

Illustration 7 : Assemblage des rails longitudinaux jusqu'à une longueur totale > 18 m

1. Le manchon (MSP-AL-LS) doit être positionné pres d'un rail transversal. L'écartement au rail transversal est au maximum $l/4$ (l = distance entre deux rails transversaux).
2. **Après un maximum de 18 m respectivement, assembler les 2 rails longitudinaux (MSP-AL-LC, 18) en tant que palier à glissement.**
3. Pour le montage, pousser le manchon (MSP-AL-LS, 19) 14 cm dans le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) et le fixer avec une vis autoforeuse (S-MD 03S 5.5×25, 20). L'écartement entre l'extrémité du rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) et le repère médian du manchon (MSP-AL-LS, 19) doit être de 10 mm.
4. Pousser le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) suivant sur le manchon (MSP-AL-LS, 19) monté sans le fixer. L'écartement d'expansion entre les rails longitudinaux (MSP-AL-LC) doit être de **25 mm**. Le dimensionnement est projeté pour une variation de température de $\Delta T = 60$ K. Si des écarts de température plus élevés sont à attendre en cours de fonctionnement, contacter le S.A.V. Hilti.
5. Le palier à glissement ne doit pas être disposé entre les deux points de fixation d'un module.

Illustrations 8.1 , 9.1 : Pose de modules PV avec cadres aluminium

1. Observer les instructions de montage du constructeur de modules.
2. Mettre en place les premières pinces terminales (MSP-EC, 21) sur l'extrémité des rails longitudinaux (MSP-AL-LC, 18) et les serrer légèrement à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 6.
3. Poser le module PV sur le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) et l'introduire en le glissant jusque dans les pinces terminales (MSP-EC, 21).
4. Positionner le module PV et serrer à fond les pinces terminales (MSP-EC, 21) à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 6. Couple de serrage $M_d = 15 \text{ Nm}$.
5. Mettre en place les pinces centrales (MSP-MC, 23) dans le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18), les approcher en les poussant vers le module PV le premier monté et serrer légèrement.
6. Poser le module PV sur le rail longitudinal et l'introduire en le glissant dans les pinces centrales (MSP-MC, 23).
7. Positionner le module PV et serrer à fond les vis à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 6 couple de serrage $M_d = 15 \text{ Nm}$.
8. Fixer les modules suivants de manière analogue.
9. Bloquer le dernier module PV de l'extérieur avec des pinces terminales (MSP-EC, 21). Pour ce faire, mettre en place des pinces terminales (MSP-EC, 21) dans les rails longitudinaux (MSP-AL-LC, 18), les orienter sur le module PV et serrer à fond à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 6, couple de serrage $M_d = 15 \text{ Nm}$.

fr

Illustrations 8.2 , 9.2 : Pose de modules couches minces

1. Le système de montage de parc solaire Hilti a été conçu pour recevoir des stratifiés. Observer les instructions de montage du constructeur de modules. La disposition des modules se fait dans le format horizontal.
2. Mettre en place les pinces terminales de module (MSP-TFL-EC, 22) dans le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) et serrer légèrement à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 5, de sorte que l'écrou soit tourné de 90° .
3. Positionner deux pinces centrales (MSP-TFL-MC, 24) sur le bord longitudinal supérieur du stratifié.
4. Encastrez le bord inférieur du stratifié ainsi préparé dans les pinces terminales de module (MSP-TFL-EC, 22) sur le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18).
5. Mettre en place les pinces centrales (MSP-TFL-MC, 24) sur le bord supérieur du module dans le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) et serrer légèrement à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 5, de sorte que l'écrou soit tourné de 90° .
6. Orientation de la position finale. Serrer à fond les pinces terminales et centrales à l'aide de la clé mâle coudée pour vis à six pans creux SW 5. Couple de serrage $M_d = 15 \text{ Nm}$.
7. Fixer les modules suivants de manière analogue.
8. Bloquer le bord extérieur de la dernière rangée de modules avec des pinces terminales (MSP-TFL-EC, 22).

* Certificat de First Solar disponible.
L'utilisation de pinces (MSP-TFL-MC, 24 et MSP-TFL-EC, 22) pour stratifiés First Solar (stratifiés en modules FS Series 2) est ainsi possible.

Illustrations 10 , 11 : Fixation de l'attache de câble

L'attache de câble de type MSP-AL-CH 8, 25 est fixée latéralement sur le rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) dans la rainure latérale. Insérer l'attache de câbles dans la rainure latérale du rail longitudinal (MSP-AL-LC, 18) en veillant à ce que l'ouverture à câble soit à l'horizontale et tourner de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre. Enfoncer le câble de max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ dans l'attache de câble.

L'attache de câble de type MSP-AL-BCH 8, 26 est fixée sous le rail longitudinal (MSPAL-TC, 11) dans les rainures latérales. Installer l'attache de câble par le bas sur le rail longitudinal jusqu'à ce qu'elle s'encliquette dans les deux rainures latérales. Enfoncer le câble de max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ dans l'attache de câble.

Sistema di montaggio Hilti Solarpark

Istruzioni di montaggio

Norme e direttive tecniche

Il sistema di montaggio Hilti Solarpark soddisfa tra l'altro le seguenti norme:

DIN 18800: misurazione e progettazione di strutture in acciaio
DIN EN 1990, Eurocodice: criteri generali di progettazione strutturale.
DIN EN 1991-1-1, Eurocodice 1: Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale sulle strutture; pesi specifici relativi, peso proprio e sovraccarichi per gli edifici.

DIN EN 1991-1-3, Eurocodice 1: Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale, carichi da neve.

DIN EN 1991-1-4, Eurocodice 1: Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale, azioni del vento.

DIN EN 1991-1-2, Eurocodice 9: Progettazione delle strutture di alluminio.

Utilizzo conforme

Il sistema di montaggio Hilti Solarpark è concepito esclusivamente per l'alloggiamento di laminati e/o moduli fotovoltaici.

Qualsiasi altro utilizzo viene considerato non conforme.

Nel concetto di utilizzo conforme rientra anche l'osservanza delle indicazioni riportate nelle presenti istruzioni di montaggio. Queste istruzioni di montaggio sono parte integrante delle IFU (Instruction for use = *Istruzioni per l'uso*).

Hilti non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni derivanti dalla mancata osservanza delle istruzioni di montaggio, in particolare modo delle avvertenze per la sicurezza, nonché da un utilizzo indebito del prodotto.

Obblighi del Cliente

Il gestore dell'impianto ha i seguenti obblighi, rilevanti per la sicurezza:

- Accertarsi che il montaggio del telaio venga eseguito esclusivamente da persone dotate di capacità artigianali e conoscenze di base della meccanica;
- Accertarsi che le persone incaricate valutino i lavori loro assegnati e possano riconoscere possibili pericoli;
- Accertarsi che le persone incaricate abbiano familiarità con le parti del sistema;
- Accertarsi che le istruzioni di montaggio siano disponibili durante le operazioni di montaggio. Le istruzioni di montaggio sono parte integrante del prodotto;
- Accertarsi che le istruzioni di montaggio ed in particolare le avvertenze sulla sicurezza siano state lette e comprese dal personale incaricato;
- Accertarsi che le condizioni di impiego consentite vengano rispettate. Hilti non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni derivanti da una violazione di queste condizioni;

- Accertarsi che il montaggio avvenga in modo corretto secondo le relative istruzioni di montaggio e che gli attrezzi necessari siano disponibili;
- Accertarsi che la resistenza dei collegamenti montati ed il fissaggio del telaio siano garantiti;
- Accertarsi che per il montaggio venga utilizzato il dispositivo di sollevamento adeguato;
- Accertarsi che, anche nel caso di una sostituzione, vengano utilizzati esclusivamente componenti Hilti. In caso contrario verrebbe meno qualsiasi rivendicazione di garanzia;
- Il sistema di montaggio Hilti può essere incluso nella concezione della compensazione del potenziale (vedere prove corrispondenti). Il collegamento diretto alla compensazione del potenziale presente avviene per mezzo del montaggio a regola d'arte di una pinza adeguata (non compresa nella fornitura).

Indicazioni fondamentali per la sicurezza

Le seguenti indicazioni fondamentali per la sicurezza costituiscono una parte essenziale delle presenti istruzioni e possiedono un significato fondamentale per l'utilizzo del prodotto.

- Indossare gli appositi indumenti da lavoro in conformità alle normative nazionali.
- Devono essere rispettate le normative in vigore in materia protezione antinfortunistica.

- Per l'intera durata delle operazioni di montaggio è prevista la presenza di una seconda persona, la quale potrà prestare aiuto nel caso di un eventuale infortunio.
- Un esemplare delle presenti istruzioni di montaggio dev'essere conservato a portata di mano nelle immediate vicinanze dell'impianto e tenuto a disposizione per gli installatori.

Condizioni di utilizzo

Il dimensionamento del sistema di montaggio Solarpark dev'essere eseguito da Hilti. Il sistema è concepito per resistere a tutti gli scenari comuni derivanti dal carico causato dal vento e dalla neve.

In considerazione di carichi stabiliti il sistema viene ottimizzato, da un punto di vista tecnico ed economico, mediante la definizione della distanza di sostegno e dei binari longitudinali.

Il sistema di montaggio Hilti Solarpark è concepito per i seguenti formati di modulo: Moduli incorniciati: max. due serie di moduli in formato alto o tre serie di moduli in formato trasversale.

Moduli su strato sottile: max. cinque serie di moduli (1200 mm x 600 mm) formato trasversale

Angolo di inclinazione (per moduli orizzontali):

min. 10°

max. 35°

Fondazione:

il sistema di montaggio Hilti Solarpark è adatto per le seguenti fondazioni:

- plinti in calcestruzzo o fondazioni continue lineari
- ancoraggio di terra
- affondamento di pali
- Cast-In (supporti annegati nel calcestruzzo)

Il terreno di fondazione nel luogo di utilizzo previsto dev'essere adeguato al rispettivo tipo di fondazione. Pertanto è necessaria una perizia del terreno di fondazione relativa al progetto. La prova della fondazione avviene per mezzo di una prova statica separata.

In caso di discordanze dalle condizioni di utilizzo predefinite si prega di contattare il servizio assistenza Hilti.

Le condizioni secondarie e le accettazioni della statica devono essere fondamentalmente testate in loco a cura del Cliente. Per informazioni dettagliate si prega di contattare il servizio assistenza Hilti oppure un ingegnere strutturista in loco.

Operazioni preliminari per il montaggio

Per il montaggio del sistema di montaggio Hilti Solarpark sono necessari i seguenti attrezzi:

chiave con esagono incassato:

SW 5 (solo in caso di utilizzo dei moduli su strato sottili)

SW 6

Chiave a bussola o inserti:

SW 15

SW 19

Livella a bolla d'aria

Ausili di montaggio (misuratore di distanza, corda per tracciare, livella a cannocchiale, martello di gomma)

Chiave dinamometrica

Trapano e punte per le fondazioni in calcestruzzo

Dispositivo di sollevamento

Ausili per il montaggio

Hilti raccomanda, per l'allineamento dei binari longitudinali (MSP-AL-LC, 18), l'utilizzo del misuratore di distanza Hilti. Il necessario interasse dei binari longitudinali è subordinato al tipo di modulo utilizzato ed alla sua disposizione. Rispettare le avvertenze per il montaggio della ditta produttrice dei moduli.

Qualora si installasse il sistema su fondamenta in calcestruzzo, per il contrassegno dei fori Hilti raccomanda l'impiego di un'apposita dima di foratura. Risulta adatta a questo scopo la piastra isolante (MSP-AL-BPI, 2). In questo modo è garantito che la distanza dei fori sulle fondazioni in calcestruzzo verrà esattamente mantenuta.

Panoramica del sistema

L'elenco dei pezzi indica tutti i componenti necessari del sistema.

La fornitura può variare in funzione dell'ordine specifico.

Figura 1a: profili di infissione (MSP-HDG-RP, 1) piantaggio nel terreno

La distanza tra i pali (MSP-HDG-RP, 1) e la profondità di montaggio è subordinata alla statica ed alla perizia del terreno di fondazione specifica per il progetto.

I profili di infissione (MSP-HDG-RP, 1) sono utilizzabili in terreni non aggressivi/lievemente aggressivi (classe terreno I secondo DIN 50929).

Figura 1b: montaggio dei pali di supporto (MSP-AL-SP, 5) sulle fondazioni in calcestruzzo

1. Allineare la dima di foratura o la piastra isolante (MSP-AL-BPI, 2) sulle fondamenta e contrassegnare i punti in cui eseguire i fori.
2. Praticare il foro per l'ancoraggio Hilti (4) M12 o M16 in materiale inossidabile. La scelta dell'ancoraggio viene fatta in funzione della statica.
3. Allineamento della piastra isolante (MSP-AL-BPI, 2) sulle fondamenta in calcestruzzo.
4. Collocare la piastra base (MSP-AL-BP, 3) sulla piastra isolante e procedere con l'ancoraggio.
5. Posizionare i pali di supporto anteriore e posteriore (MSP-AL-SP, 5) sulle piastre base (MSP-AL-BP, 3).

6. Inserire nel palo di supporto posteriore (MSP-AL-SP, 5) una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6) sul lato esterno e nel palo di supporto anteriore (MSP-AL-SP, 5) due viti a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare un dado (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 50$ Nm.
7. Allineare il binario di supporto (MSP-AL-SC, 8) alla base di supporto posteriore, inserire una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare il dado (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 50$ Nm.
8. Allineare il binario di supporto (MSP-AL-SC, 8) al palo di supporto anteriore, inserire una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare il dado (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 25$ Nm.

Figura 1c: montaggio dei supporti di giunzione (MSP-HDG-CI, 31) nelle fondazioni in calcestruzzo

1. Scavo dei buchi per le fondazioni. Le dimensioni dei buchi per le fondazioni sono determinate in funzione delle condizioni statiche, geologiche e climatiche e devono essere stabilite nella fattispecie dall'ingegnere strutturista responsabile. Le dimensioni minime per i buchi delle fondazioni non devono essere inferiori a 40 cm di diametro ed 55 cm di profondità.
2. Preparazione dei supporti di giunzione: introdurre e fissare attraverso i fori inferiori dei supporti di giunzione una barra di acciaio da $d = 10$ mm. Lunghezza minima della barra di acciaio 150 mm oppure secondo le esigenze statiche.

3. Armare le singole fondazioni in funzione dei requisiti statici.
4. Riempire lo scavo per le fondazioni con il calcestruzzo (classe di resistenza alla pressione minima C20/25 oppure secondo requisiti statici).
5. Inserire i supporti di giunzione (MSP-HDG-CI, 31) nella fondazione e compattare il calcestruzzo secondo un processo adeguato. A tal scopo allineare i supporti di giunzione in senso verticale, orizzontale ed assiale.

Figura 1d: montaggio dei pali di supporto (MSP-AL-SP, 5) sugli ancoraggi di terra

1. Allineare la piastra dell'adattatore (MSP-AL-EAA 16, 27) sull'ancoraggio di terra (non compreso nella fornitura Hilti) e fissare con una vite M16 adatta in base ai requisiti statici.
2. Collocare la piastra di base (MSP-AL-BP, 3) sulla piastra dell'adattatore (MSP-AL-EAA 16, 27) e fissarla su entrambi i lati con una vite (M12×40 A2-70, 28), una rondella (A13/24 A4, 29) ed un dado (M12 A4-70, 7). Coppia di serraggio $M_d = 50$ Nm.
3. Posizionare i pali di supporto anteriore e posteriore (MSP-AL-SP, 5) sulle piastre di base (MSP-AL-BP, 3).
4. Inserire nel palo di supporto posteriore (MSP-AL-SP, 5) una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6) sul lato esterno e nel palo di supporto anteriore (MSP-

- AL-SP, 5) due viti a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare i dadi (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 50$ Nm.
5. Allineare il binario di supporto (MSP-AL-SC, 8) alla base di supporto posteriore, inserire una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare un dado (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 50$ Nm.
6. Allineare il binario di supporto (MSP-AL-SC, 8) al palo di supporto anteriore, inserire una vite a testa esagonale (M12×100 A2-70, 6), avvitare un dado (M12 A4-70, 7) e stringere con una chiave a tubo da 19 mm. Coppia di serraggio $M_d = 25$ Nm.

Figura 2a: pre-montaggio dei connettori speciali (MSP-AL-CC, 9) sui binari trasversali (MSP-AL-TC, 11)

Figura 2b,c,d: pre-montaggio dei connettori base (MSP-AL-BC, 10) sui binari trasversali (MSP-AL-TC, 11)

1. Per ciascun binario trasversale (MSP-AL-TC, 11) inserire due connettori speciali (MSP-AL-CC, 9) e/o due connettori base (MSP-AL-BC, 10) nella scanalatura lunga dei binari trasversali stessi.

2. Allineare i connettori in corrispondenza della distanza dei pali di supporto e, per ogni connettore, avvitare leggermente una vite con l'ausilio di una chiave a tubo da 15 mm.

Figura 3 : pre-montaggio dei connettori a croce (MSP-AL-XC, 12)

1. Predisposizione dei connettori a croce necessari (MSP-AL-XC, 12): per ciascun punto di incrocio previsto dei binari longitudinali (MSP-AL-LC, 18) con i binari trasversali (MSP-AL-TC, 11) sono necessari due connettori a croce (MSP-AL-XC, 12).
2. Inserire i connettori a croce (MSP-AL-XC, 12) nel binario trasversale (MSP-AL-TC, 11) e ruotare di 90° in senso orario.
3. Allineare approssimativamente i connettori a croce (MSP-AL-XC, 12) in corrispondenza della posizione prevista dei binari longitudinali (MSP-AL-LC, 18).

Figura 4a , 5a : montaggio dei binari trasversali premontati (MSP-AL-TC, 11) nei profili di infissione (MSP-HDG-RP, 1)

1. Inserire il binario trasversale premontato (MSP-AL-TC, 11) nei profili di infissione (MSP-HDG-RP, 1).
2. Introdurre i bulloni (MSP-HDG M12x130, 13) dalla parte posteriore attraverso il profilo di infissione (MSP-HDG-RP, 1) ed il connettore speciali (MSP-AL-CC, 9).
3. Inserire la piastra dentata (MSP-HDG-TP, 14) con la dentatura rivolta verso il palo.
4. Avvitare il dado (M12 HDG, 15).
5. Allineare l'altezza del connettore speciali (MSP-AL-CC, 9) nel profilo di infissione (MSP-HDG-RP, 1) e la posizione nel binario trasversale (MSP-AL-TC, 11), quindi stringere leggermente con una chiave a tubo da 19 mm e/o 15 mm.
6. Allineare gli elementi nella posizione finale, stringere i bulloni (MSP-HDG M12x130, 13) attraverso il profilo di infissione (MSP-HDG-RP, 1) con una coppia di serraggio di $M_d = 84$ Nm e stringere le viti M10 nella scanalatura lunga del binario trasversale (MSP-AL-TC, 11) con una coppia di serraggio di $M_d = 30$ Nm.

Figura 4b , 5b : (pali di supporto su fondazione in calcestruzzo) e 4d , 5d (pali di supporto su ancoraggi di terra): Montaggio dei binari trasversali premontati (MSP-AL-TC, 11) nei pali di supporto (MSP-AL-SP, 5)

1. Inserire il binario trasversale premontato (MSP-AL-TC, 11) nei pali di supporto (MSP-AL-SP, 5).
2. Inserire la piastra dentata (MSP-AL-TP, 17) con la dentatura (orizzontale) rivolta verso il palo di supporto sulla vite a testa esagonale (M12x130 A2-70, 16) ed introdurla dalla parte posteriore attraverso il palo di supporto (MSP-AL-SP, 5) ed il connettore base (MSP-AL-BC, 10). Sulla parte opposta inserire la piastra dentata (MSP-AL-TP, 17) con la dentatura (orizzontale) rivolta verso il palo di supporto.
3. Avvitare il dado (M12 A4-70, 7).
4. Allineare l'altezza del connettore base (MSP-AL-BC, 10) nel palo di supporto (MSP-AL-SP, 5) e la posizione nel binario trasversale (MSP-AL-TC, 11), quindi stringere leggermente con una chiave a tubo da 19 mm e/o 15 mm.
5. Allineare gli elementi nella posizione finale, stringere la vite (M12x130 A2-70, 16) attraverso il palo di supporto (MSP-AL-SP, 5) con una coppia di serraggio di $M_d = 50$ Nm e stringere le viti M10 nel binario trasversale (MSP-AL-TC, 11) con una coppia di serraggio di $M_d = 30$ Nm.

Figura 4c , 5c : montaggio dei binari trasversali premontati (MSP-AL-TC, 11) nei supporti di giunzione (MSP-HDG-CI, 31)

1. Inserire il binario trasversale premontato (MSP-AL-TC, 11) nei supporti di giunzione (MSP-HDG-CI, 31).
2. Introdurre la vite (M12x110 HDG, 30) dalla parte posteriore attraverso il supporto di giunzione (MSP-HDG-CI, 31) ed il connettore base (MSP-AL-BC, 10) ed avvitare il dado (M12 HDG, 15).
3. Allineare la posizione del connettore base (MSP-AL-BC, 10) nel supporto di giunzione (MSP-HDG-CI, 31) e nel binario trasversale (MSP-AL-TC, 11), quindi stringere leggermente con una chiave a tubo da 19 mm e/o 15 mm.
4. Allineare gli elementi nella posizione finale, stringere le viti (M12x110 HDG, 30) attraverso il supporto di giunzione (MSP-HDG-CI, 31) con una coppia di serraggio di $M_d = 84$ Nm e le viti M10 nella scanalatura lunga del binario trasversale (MSP-AL-TC, 11) con una coppia di serraggio di $M_d = 30$ Nm.

Figura 6 : fissaggio del binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18)

1. Posizionare il binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) rispettivamente tra due connettori a croce approssimativamente allineati in precedenza (MSP-AL-XC, 12) e perfezionare l'allineamento.
2. Fissare il binario longitudinale rispettivamente con due connettori a croce (MSP-AL-XC, 12). Stringere le viti con una chiave a brugola SW 6. Coppia di serraggio $M_d = 20$ Nm.

Figura 7 : collegamento di binari longitudinali fino ad una lunghezza complessiva ≤ 18 m

1. La bussola (MSP-AL-LS, 19) dev'essere posizionata fondamentalmente in prossimità del supporto. La distanza dal supporto è pari a $l/4$, (l = apertura del rispettivo campo).
2. Per il montaggio, introdurre la bussola (MSP-AL-LS, 19) fino alla metà del binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) (prestare attenzione al contrassegno) e fissare con una vite autofilettante (S-MD 03S 5.5x25, 20).
3. Inserire il successivo binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) sulla bussola montata (MSP-AL-LS, 19) fino a battuta e fissare con la seconda vite autofilettante (S-MD 43S 5.5x25, 20).

Figura 7 : collegamento di binari longitudinali fino ad una lunghezza complessiva > 18 m

1. La bussola (MSP-AL-LS, 19) dev'essere posizionata fondamentalmente in prossimità del supporto. La distanza dal supporto è pari a $l/4$, (l = apertura del rispettivo campo).
2. **Dopo ogni tratto di massimo 18 m il collegamento tra 2 binari longitudinali (MSP-AL-LC, 18) dev'essere realizzato con un cuscinetto a strisciamento.**
3. Per il montaggio, inserire la bussola (MSP-AL-LS, 19) nel binario longitudinale ad una profondità di 14 cm (MSP-AL-LC, 18) e fissare con una vite autofilettante (S-MD 03S 5.5x25, 20). La distanza dall'estremità finale del binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) al centro contrassegnato della bussola (MSP-AL-LS, 19) deve essere di 10 mm.
4. Inserire il successivo binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) sulla bussola montata (MSP-AL-LS, 19) e non fissare. La distanza di dilatazione tra i binari longitudinali (MSP-AL-LC) deve essere pari a **25 mm**. La posa avviene tenendo conto di un'oscillazione della temperatura di $\Delta T = 60$ K. Qualora si prevedano differenze di temperatura maggiori durante il periodo di utilizzo del prodotto si prega di contattare il servizio assistenza Hilti.
5. Il cuscinetto a strisciamento non dev'essere imperniato tra due punti di fissaggio di un modulo.

Figure 8.1, 9.1 : installazione dei moduli PV incorniciati

1. Rispettare le avvertenze per il montaggio della ditta produttrice dei moduli.
2. Collocare le prime pinze terminali (MSP-EC, 21) all'estremità finale dei binari longitudinali (MSP-AL-LC, 18) e stringere leggermente con una chiave a brugola SW 6.
3. Collocare il modulo PV sul binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) e spingerlo contro le pinze terminali (MSP-EC, 21).
4. Allineare il modulo PV e stringere le pinze terminali (MSP-EC, 21) con una chiave a brugola SW 6. Coppia di serraggio $M_d = 15 \text{ Nm}$.
5. Applicare le pinze centrali (MSP-MC, 23) nel binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18), spingendole contro il modulo PV montato in precedenza e quindi stringere leggermente.
6. Poggiare il modulo PV sul binario longitudinale e spingere fino a venire in contatto con le pinze centrali (MSP-MC, 23).
7. Allineare il modulo PV e stringere a fondo le viti con una chiave a brugola SW 6, coppia di serraggio $M_d = 15 \text{ Nm}$.
8. I moduli successivi vengono fissati con una procedura analoga.
9. Fissare l'ultimo modulo PV esternamente con pinze terminali (MSP-EC, 21). A tale scopo inserire le pinze terminali (MSP-EC, 21) nei binari longitudinali, (MSP-AL-LC, 18), allineare al modulo PV e stringere a fondo con una chiave a brugola SW 6, coppia di serraggio $M_d = 15 \text{ Nm}$.

Figure 8.2, 9.2 : installazione dei moduli PV laminati

1. Il sistema di montaggio Hilti Solarpark è adatto per l'alloggiamento di laminati. Rispettare le avvertenze per il montaggio della ditta produttrice dei moduli. La collocazione dei moduli avviene secondo una disposizione trasversale.
2. Inserire le pinze per i moduli (MSP-TFL-EC, 22) nel binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) e stringere leggermente con l'ausilio di una chiave a brugola SW 5, in modo che il dado ruoti di 90° .
3. Sul bordo longitudinale superiore del laminato posizionare due pinze centrali (MSP-TFL-MC, 24).
4. Inserire il bordo inferiore del laminato così predisposto nelle pinze del modulo (MSP-TFL-EC, 23) sul binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18).
5. Inserire le pinze terminali (MSP-TFL-MC, 24) sul bordo superiore del modulo nel binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) e stringere leggermente con l'ausilio di una chiave a brugola SW 5, in modo che il dado ruoti di 90° .
6. Allineare gli elementi in posizione finale. Serrare a fondo le pinze centrali e terminali con la chiave a brugola SW 5. Coppia di serraggio $M_d = 15 \text{ Nm}$.
7. I moduli successivi vengono fissati con una procedura analoga.
8. Bloccare il bordo esterno dell'ultimo modulo della serie con le pinze terminali (MSP-TFL-EC, 22).

* Certificato emesso da First Solar.
Pertanto è possibile impiegare le pinze (MSP-TFL-MC, 24 e MSP-TFL-EC, 22) per il First Solar Laminare (FS Series 2 module laminates).

Figure 10, 11 : Fissaggio dei fermacavi

Il fermacavi tipo MSP-AL-CH 8, 25 viene fissato lateralmente al binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) nella scanalatura laterale. Inserire il fermacavi con allineamento orizzontale dell'apertura cavo nella scanalatura laterale del binario longitudinale (MSP-AL-LC, 18) e ruotare in senso orario di 90° . Inserire a pressione il cavo di max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ nel fermacavo.

Il fermacavi di tipo MSP-AL-BCH 8, 26 viene fissato al di sotto del binario trasversale (MSPAL-TC, 11) nelle scanalature laterali. Inserire il fermacavi dal basso nel binario trasversale finché non si innesta in entrambe le scanalature laterali. Inserire a pressione il cavo di max. $\varnothing = 8 \text{ mm}$ nel fermacavo.

Parque solar con sistema de montaje Hilti

Instrucciones de montaje

Normas y directrices técnicas

El parque solar con sistema de montaje Hilti cumple, entre otras, las siguientes normas:

DIN 18800: Medición y construcción de elementos de acero

DIN EN 1990, Eurocódigo: Bases para la planificación de estructuras portantes.

DN EN 1991-1-1, Eurocódigo 1: Influjos sobre estructuras portantes - Parte 1-1: Influjos generales sobre estructuras portantes; pesos específicos, peso propio y cargas útiles de edificios.

DIN EN 1991-1-3, Eurocódigo 1: Influjos sobre estructuras portantes - Parte 1-3: Influjos generales, cargas por nieve.

DINDIN EN 1991-1-4, Eurocódigo 1: Influjos sobre estructuras portantes - Parte 1-4: Influjos generales, cargas por viento.

DIN EN 1999-1-2, Eurocódigo 9: Medición y construcción de estructuras portantes de aluminio.

Uso conforme a las prescripciones

El parque solar con sistema de montaje Hilti está concebido exclusivamente para albergar láminas o módulos fotovoltaicos.

Cualquier otro uso se considerará contrario a lo estipulado.

En el uso conforme a las prescripciones se incluye también el respeto de las indicaciones de este manual de montaje. Estas instrucciones de montaje forman parte de la IFU (Instruction for use).

Hilti no se responsabiliza de los daños que se deriven del incumplimiento de estas instrucciones, en particular las indicaciones de seguridad, así como de la utilización abusiva del producto.

Obligaciones del cliente

El explotador de la instalación debe asumir las siguientes obligaciones en materia de seguridad:

- Garantizar que solo efectúe el montaje del armazón personal apto para el trabajo manual y con conocimientos básicos de mecánica.
- Garantizar que el personal que recibe el encargo sea capaz de evaluar el trabajo y detectar sus posibles riesgos.
- Garantizar que el personal que recibe el encargo conozca en profundidad los componentes del sistema.
- Garantizar que las instrucciones de montaje estén a su disposición durante el montaje. Las instrucciones de montaje forman parte del producto.
- Garantizar que el personal que recibe el encargo lea y entienda las instrucciones de montaje y sobre todo las indicaciones de seguridad antes del montaje.

- Garantizar el cumplimiento de las condiciones de uso permitidas. Hilti no se responsabiliza de los daños que se deriven del incumplimiento de estas condiciones.
- Garantizar el montaje correcto según las instrucciones de montaje y poner a disposición del personal las herramientas necesarias.
- Garantizar la duración de las conexiones montadas y la fijación del bastidor.
- Garantizar el uso del elevador adecuado para el montaje.
- Garantizar que solo se utilicen componentes de Hilti en caso de reemplazo. De lo contrario finalizará la garantía automáticamente.
- El sistema de montaje Hilti se puede incluir en el concepto de conexión equipotencial (véanse las comprobaciones correspondientes). La conexión directa a la conexión equipotencial disponible se efectúa a través del montaje especializado de una pinza apropiada (no incluida en el suministro).

Indicaciones básicas de seguridad

Las siguientes indicaciones y advertencias básicas de seguridad ocupan un lugar esencial en este manual y revisten gran importancia para el manejo del producto.

- Lleve ropa de trabajo tal como estipule la legislación de cada país.
- Se debe cumplir la normativa vigente sobre protección en el lugar de trabajo.

- Durante todo el montaje se exige la presencia de una segunda persona que pueda prestar ayuda en caso de accidente.
- Tenga al lado de la instalación un ejemplar de este manual de montaje, a disposición de los montadores.

Condiciones de uso

Hilti debe efectuar el dimensionado del sistema de montaje del parque solar en cada producto. El sistema está diseñado para resistir todas las posibles situaciones de carga de viento y nieve.

Al tener en cuenta las cargas indicadas y determinar la distancia entre soportes y el carril longitudinal, se perfecciona el sistema desde el punto de vista técnico y económico.

El parque solar con sistema de montaje Hilti está diseñado para los siguientes formatos de módulos:

Módulos con bastidor: máx. dos líneas de módulos en formato elevado o tres líneas de módulos en formato transversal.

Módulos de capa fina: máx. cinco líneas de módulos (1200 mm × 600 mm) en formato transversal

Ángulo de inclinación (respecto a la horizontal):

Mín. 10°

Máx. 35°

Base:

El parque solar con sistema de montaje Hilti resulta apropiado para las siguientes bases:

- Bloques de hormigón o cimentaciones lineales
- Anclajes de amarre
- Hincas
- Perfil micropilote (soportes hormigonados)

El terreno de construcción previsto debe ser adecuado para cada tipo de base. Para ello se necesita la aprobación del terreno en cada proyecto. El certificado de la base se consigue mediante una comprobación estática que se realiza por separado.

En caso de divergencias respecto a las condiciones de uso definidas, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Hilti.

El cliente debe comprobar in situ las condiciones límite y los supuestos de la estática. Para recibir información más detallada, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Hilti o bien consulte con un analista in situ.

Preparación del montaje

Para el montaje del parque solar con sistema de montaje Hilti se necesita las siguientes herramientas:

Llave de hexágono interior:

SW 5 (solo cuando se utilizan módulos de capa fina),
SW 6

Llave tubular o juego de boquillas:

SW 15

SW 19

Nivel de burbuja de aire

Elementos de ayuda (calibre de distancia, compás, instrumento de nivelación, martillo de goma)

Llave de ajuste dinamométrica

Taladradora y broca para cimentaciones de hormigón

Elevador

Elementos de ayuda al montaje

Hilti recomienda utilizar calibres de distancia de Hilti para alinear los carriles longitudinales (MSP-AL-LC, 18). La distancia entre ejes necesaria en los carriles longitudinales se orienta según el tipo de módulo empleado y su disposición. Deben tomarse en consideración las indicaciones de montaje del fabricante del módulo.

Si se coloca la base del sistema en cimentaciones de hormigón, Hilti recomienda utilizar un patrón de perforación para marcar los orificios. Para ello resulta apropiada la placa aislante (MSP-AL-BPI, 2). De este modo se garantiza que se conserva con exactitud la distancia entre orificios en la cimentación de hormigón.

Esquema del sistema

La lista de componentes muestra todos los componentes del sistema.

El suministro puede variar según el pedido.

es

Imagen 1a : Anclaje de los perfiles hincados (MSP-HDG-RP, 1) en el suelo

La distancia entre postes (MSP-HDG-RP, 1) y la profundidad de unión se establece según la estática y la valoración del terreno en cada proyecto.

Los perfiles hincados (MSP-HDG-RP, 1) se pueden utilizar en suelos poco o nada agresivos (categoría de suelo I según la norma DIN 50929).

Imagen 1b : Montaje de los postes de soporte (MSP-AL-SP, 5) sobre las cimentaciones de hormigón

1. Oriente el patrón de perforación o la placa aislante (MSP-AL-BPI, 2) respecto a la cimentación y marque los orificios.
2. Practique un orificio para el anclaje Hilti (4) M12 o M16 inoxidable. La elección del anclaje depende de la estática.
3. Coloque la placa aislante (MSP-AL-BPI, 2) sobre la cimentación de hormigón.
4. Coloque la placa base (MSP-AL-BP, 3) sobre la placa aislante y ánclela.
5. Coloque los postes de soporte delantero y trasero (MSP-AL-SP, 5) sobre las placas base (MSP-AL-BP, 3).
6. Introduzca en el poste de soporte trasero (MSP-AL-SP, 5) un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6) por el lado de fuera y en el poste de soporte delantero (MSP-AL-SP, 5) dos tornillos de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6),

- enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 50$ Nm.
7. Oriente el carril de soporte (MSP-AL-SC, 8) hacia el pie de soporte trasero, introduzca un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6), enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 50$ Nm.
8. Oriente el carril de soporte (MSP-AL-SC, 8) hacia el pie de soporte delantero, introduzca un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6), enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 25$ Nm.

Fig. 1c : Montaje de los soportes de unión (MSP-HDG-CI, 31) en las cimentaciones de hormigón

1. Excavación de los orificios de cimentación. Las dimensiones de los orificios de cimentación, que dependen de las condiciones estáticas, geológicas y climáticas del terreno, deben ser determinadas en cada caso por el especialista responsable en cálculos estáticos. Las dimensiones mínimas de los orificios de cimentación no deben superar los 40 cm de diámetro y los 55 cm de profundidad.
2. Preparación del soporte de unión: introduzca y fije una barra de acero para hormigón de 10 mm de diámetro en los orificios inferiores del soporte de unión.

- Longitud mínima de la barra de acero: 150 mm, o en función de los requisitos estáticos.
- Arme los cimientos aislados conforme a los requisitos estáticos.
4. Vierta el hormigón (clase de resistencia mínima a la presión: C20/25, o en función de los requisitos estáticos) en el orificio de cimentación.
5. Introduzca el soporte de unión (MSP-HDG-CI, 31) en la cimentación y compacte el hormigón mediante un procedimiento adecuado. Alinee el soporte de unión respecto a los ejes vertical, horizontal y axial respectivamente.

Fig. 1d : Montaje de los postes de soporte (MSP-AL-SP, 5) sobre los anclajes de amarre

1. Alinee la placa adaptadora (MSP-AL-EAA 16, 27) con el anclaje de amarre (no incluido en el suministro de Hilti) y fíjela con un tornillo M16 adecuado conforme a los requisitos estáticos.
2. Coloque la placa base (MSP-AL-BP, 3) sobre la placa adaptadora (MSP-AL-EAA 16, 27) y fíjela por ambos lados con tornillos (M12×40 A2-70, 28), arandelas (A13/24 A4, 29) y tuercas (M12 A4-70, 7). Par de apriete $M_d = 50$ Nm.
3. Coloque los postes de soporte delantero y trasero (MSP-AL-SP, 5) sobre las placas base (MSP-AL-BP, 3).
4. Introduzca en el poste de soporte trasero (MSP-AL-SP, 5) un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6) por el lado de fuera, y en el poste de soporte delantero (MSP-AL-SP, 5), dos tornillos de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70,

- 6); enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 50$ Nm.
5. Alinee el carril de soporte (MSP-AL-SC, 8) con el pie de soporte trasero, introduzca un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6), enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 50$ Nm.
6. Alinee el carril de soporte (MSP-AL-SC, 8) con el poste de soporte delantero, introduzca un tornillo de cabeza hexagonal (M12×100 A2-70, 6), enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7) y apriete con una llave tubular de 19 mm. Par de apriete $M_d = 25$ Nm.

Imagen 2a : Premontaje del conector de confort (MSP-AL-CC, 9) en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11)

Imagen 2b,c,d : Premontaje del conector base (MSP-AL-BC, 10) en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11)

1. Introduzca en cada carril transversal (MSP-AL-TC, 11) dos conectores de confort (MSP-AL-CC, 9) o dos conectores base (MSP-AL-BC, 10) en la ranura longitudinal del carril transversal.

2. Oriente el conector en función de la distancia de los postes de soporte y apriete ligeramente un tornillo en cada conector con una llave tubular de 15 mm.

Imagen 3 : Premontaje del conector de cruce (MSP-AL-XC, 12)

1. Preparación del conector de cruce necesario (MSP-AL-XC, 12): para cada punto de intersección previsto entre los carriles longitudinales (MSP-AL-LC, 18) y los carriles transversales (MSP-AL-TC, 11) se necesitan dos conectores de cruce (MSP-AL-XC, 12).

2. Coloque los conectores de cruce (MSP-AL-XC, 12) en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11) y gire 90° en sentido horario.
3. Oriente de manera aproximada los conectores de cruce (MSP-AL-XC, 12) en función de la posición prevista de los carriles longitudinales (MSP-AL-LC, 18).

Imágenes 4a, 5a : Montaje de los carriles transversales premontados (MSP-AL-TC, 11) en los perfiles hincados (MSP-HDG-RP, 1)

1. Introduzca el carril transversal premontado (MSP-AL-TC, 11) en los perfiles hincados (MSP-HDG-RP, 1).
2. Guíe el bulón roscado (MSP-HDG M12x130, 13) desde el lado trasero a través del perfil hincado (MSP-HDG-RP, 1) y el conector de confort (MSP-AL-CC, 9).
3. Encaje la placa dentada (MSP-HDG-TP, 14) con el dentado hacia el poste.
4. Enrosque la tuerca (M12 HDG, 15).
5. Ajuste la altura del conector de confort (MSP-AL-CC, 9) en el perfil hincado (MSP-HDG-RP, 1) y su posición en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11) y apriete ligeramente con una llave tubular de 19 mm o 15 mm.
6. Ajuste la posición final, apriete el bulón roscado (MSP-HDG M12x130, 13) a través del perfil hincado (MSP-HDG-RP, 1) con un par de apriete $M_d = 84 \text{ Nm}$ y apriete los tornillos M10 en la ranura longitudinal del carril transversal (MSP-AL-TC, 11) con un par de apriete $M_d = 30 \text{ Nm}$.

Fig. 4b, 5b : (Postes de soporte sobre los cimientos de hormigón) y 4d, 5d (postes de soporte sobre los anclajes de amarre):

1. Introduzca el carril transversal premontado (MSP-AL-TC, 11) en los postes de soporte (MSP-AL-SP, 5).
2. Encaje la placa dentada (MSP-AL-TP, 17) con el dentado (horizontal) hacia el poste de soporte con un tornillo de cabeza hexagonal (M12x130 A2-70, 16) y guíela desde el lado trasero a través de los postes de soporte (MSP-AL-SP, 5) y el conector base (MSP-AL-BC, 10). Encaje en el lado contrario la placa dentada (MSP-AL-TP, 17) con el dentado (horizontal) hacia el poste de soporte.
3. Enrosque la tuerca (M12 A4-70, 7).
4. Ajuste la altura del conector base (MSP-AL-BC, 10) en el poste de soporte (MSP-AL-SP, 5) y su posición en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11) y apriete ligeramente con una llave tubular de 19 mm o 15 mm.
5. Ajuste la posición final, apriete el tornillo (M12x130 A2-70, 16) a través del poste de soporte (MSP-AL-SP, 5) con un par de apriete $M_d = 50 \text{ Nm}$ y apriete los tornillos M10 en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11) con un par de apriete $M_d = 30 \text{ Nm}$.

Fig. 4c, 5c : Montaje de los carriles transversales premontados (MSP-AL-TC, 11) en los soportes de unión (MSP-HDG-CI, 31)

1. Introduzca el carril transversal premontado (MSP-AL-TC, 11) en los soportes de unión (MSP-HDG-CI, 31).
2. Guíe el tornillo (M12x110 HDG, 30) desde el lado trasero a través del soporte de unión (MSP-HDG-CI, 31) y el conector base (MSP-AL-BC, 10), y atornille la tuerca (M12 HDG, 15).
3. Alinee la posición del conector base (MSP-AL-BC, 10) en el soporte de apoyo (MSP-HDG-CI, 31) y en el carril transversal (MSP-AL-TC, 11) y apriete ligeramente con una llave tubular de 19 mm o 15 mm.
4. Ajuste la posición final y apriete los tornillos (M12x110 HDG, 30) dispuestos en el soporte de unión (MSP-HDG-CI, 31) con un par de apriete de $M_d = 84 \text{ Nm}$ y los tornillos M10 dispuestos en la ranura longitudinal del carril transversal (MSP-AL-TC, 11) con un par de apriete de $M_d = 30 \text{ Nm}$.

Imagen 6 : Fijación del carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18)

1. Coloque cada carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) entre dos conectores de cruce dispuestos de manera aproximada (MSP-AL-XC, 12) y oriente con exactitud.
2. Fije cada carril longitudinal con dos conectores de cruce (MSP-AL-XC, 12). Apriete los tornillos con una llave de hexágono interior SW 6. Par de apriete $M_d = 20 \text{ Nm}$.

Imagen 7 : Conexión de carriles longitudinales hasta una longitud total $\leq 18 \text{ m}$

1. El casquillo (MSP-AL-LS, 19) se debe colocar básicamente cerca del soporte. La distancia respecto al soporte es de $l/4$, (l = anchura de cada campo).
2. Para su montaje, introduzca el casquillo (MSP-AL-LS, 19) hasta la mitad en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) (tenga en cuenta las marcas) y fije con un tornillo autotaladrante (S-MD 03S 5.5x25, 20).
3. Introduzca el siguiente carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) en el casquillo montado (MSP-AL-LS, 19) de un golpe y fije con el segundo tornillo autotaladrante (S-MD 43S 5.5x25, 20).

Imagen 7 : Conexión de carriles longitudinales hasta una longitud total $> 18 \text{ m}$

1. El casquillo (MSP-AL-LS, 19) se debe colocar básicamente cerca del soporte. La distancia respecto al soporte es de $l/4$, (l = anchura de cada campo).
2. Después de como máximo 18 m, la conexión entre 2 carriles longitudinales (MSP-AL-LC, 18) debe efectuarse como cojinete deslizante.
3. Para su montaje, introduzca el casquillo (MSP-AL-LS, 19) 14 cm en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) y fije con un tornillo autotaladrante (S-MD 03S 5.5x25, 20). La distancia desde el final del carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) hasta la marca central del casquillo (MSP-AL-LS, 19) debe ser de 10 mm.
4. Empuje el siguiente carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) hacia el casquillo montado (MSP-AL-LS, 19) y déjelo sin fijar. La distancia de dilatación entre los carriles longitudinales (MSP-AL-LC) debe ser de 25 mm. Su diseño tiene en cuenta una oscilación térmica de $\Delta T = 60 \text{ K}$. Si espera diferencias térmicas más elevadas durante su período de uso, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Hilti.
5. El cojinete deslizante no puede colocarse entre dos puntos de fijación de un módulo.

Imágenes 8.1, 9.1 : Colocación de módulos fotovoltaicos con bastidor

1. Deben tomarse en consideración las indicaciones de montaje del fabricante del módulo.
2. Introduzca las primeras pinzas terminales (MSP-EC, 21) al final de los carriles longitudinales (MSP-AL-LC, 18) y apriete ligeramente con una llave de hexágono interior SW 6.
3. Coloque el módulo fotovoltaico sobre el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) e introduzca hasta las pinzas terminales (MSP-EC, 21).
4. Oriente el módulo fotovoltaico y apriete las pinzas terminales (MSP-EC, 21) con una llave de hexágono interior SW 6. Par de apriete $M_d = 15 \text{ Nm}$.
5. Introduzca las pinzas centrales (MSP-MC, 23) en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18), empuje hacia el módulo fotovoltaico montado en primer lugar y apriete ligeramente.
6. Coloque el módulo fotovoltaico sobre el carril longitudinal e introduzca hasta las pinzas centrales (MSP-MC, 23).
7. Oriente el módulo fotovoltaico y apriete los tornillos con una llave de hexágono interior SW 6, par de apriete $M_d = 15 \text{ Nm}$.
8. Los siguientes módulos se fijan de manera análoga.
9. Fije el último módulo fotovoltaico en el exterior con pinzas terminales (MSP-EC, 21). Para ello, introduzca pinzas terminales (MSP-EC, 21) en los carriles longitudinales, (MSP-AL-LC, 18), oriéntelas hacia el módulo fotovoltaico y apriete con una llave de hexágono interior SW 6, par de apriete $M_d = 15 \text{ Nm}$.

es

Imágenes 8.2, 9.2 : Colocación de módulos fotovoltaicos laminados

1. El parque solar con sistema de montaje Hilti resulta adecuado para albergar láminas. Deben tomarse en consideración las indicaciones de montaje del fabricante del módulo. La disposición de los módulos se realiza en formato transversal.
 2. Introduzca las pinzas terminales del módulo (MSP-TFL-EC, 22) en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) y apriete ligeramente con una llave de hexágono interior SW 5, de modo que la tuerca gire 90° .
 3. Coloque en el borde longitudinal superior de la lámina dos pinzas centrales (MSP-TFL-MC, 24).
 4. Adapte el borde inferior de la lámina preparada de este modo a las pinzas terminales del módulo (MSP-TFL-EC, 23) situadas en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18).
 5. Introduzca las pinzas centrales (MSP-TFL-MC, 24) del borde superior del módulo en el carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) y apriete ligeramente con una llave de hexágono interior SW 5, de modo que la tuerca gire 90° .
 6. Oriente la posición terminal. Apriete las pinzas terminales y centrales con una llave de hexágono interior SW 5. Par de apriete $M_d = 15 \text{ Nm}$.
 7. Los siguientes módulos se fijan de manera análoga.
 8. Fije el borde exterior de la última fila de módulos con pinzas terminales (MSP-TFL-EC, 22).
- * Está disponible un certificado de First Solar.
De este modo, pueden utilizarse las pinzas (MSP-TFL-MC, 24 y MSP-TFL-EC, 22) para láminas de First Solar (FS Series 2 module laminates).

Fig. 10, 11 : Fijación de los portacables

Los portacables MSP-AL-CH 8, 25 se fijan lateralmente a lo largo de la ranura lateral del carril longitudinal (MSP-ALLC, 18). Introduzca el portacables (con el hueco para el cable en posición horizontal) en la ranura lateral del carril longitudinal (MSP-AL-LC, 18) y gírelo 90° en sentido horario. Compresión del cable en el portacables: máx. $\varnothing 8 \text{ mm}$.

Los portacables MSP-AL-BCH 8, 26 se fijan desde abajo en las dos ranuras laterales del carril transversal (MSPAL-TC, 11). Introduzca el portacables por la cara inferior del carril transversal hasta que encaje en las dos ranuras laterales. Compresión del cable en el portacables: máx. $\varnothing 8 \text{ mm}$.



Hilti Corporation

LI-9494 Schaan

Tel.: +423 / 234 21 11

Fax: +423 / 234 29 65

www.hilti.com



416540