



ROOF MOUNTING SYSTEMS Quick Installation Guide EN / **GESTELLSYSTEME AUFDACH**

Montage-Kurzanleitung DE / **SISTEMAS DE SOPORTE SOBRE CUBIERTA** Guía rápida

de montaje ES / **SYSTÈME D'ARMATURE SUR TOITURE** Guide rapide de montage FR /

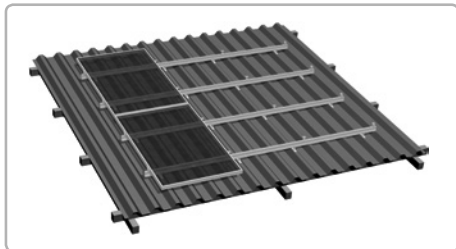
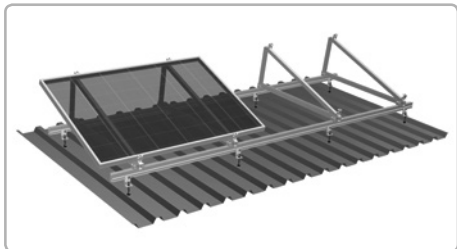
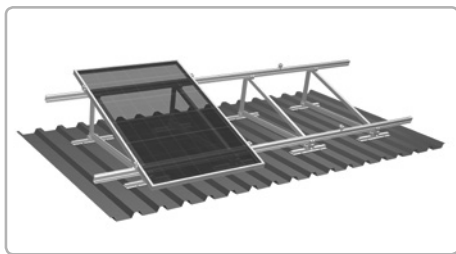
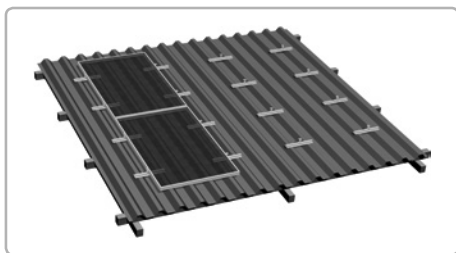
SUSTAVI NADKROVNE KONSTRUKCIJE Kratke upute za montažu HR / **FELSŐ TETŐ**

ÁLLVÁNYRENDSZEREK Rövid szerelési útmutató HU / **SISTEMI DI MONTAGGIO**

SOPRATETTO Guida rapida di montaggio IT / **DACHOWE SYSTEMY STELAŻOWE** Skrócona

instrukcja montaży PL / **SISTEMAS DE MONTAGEM FOTOVOLTAICOS** Guia rápido de

montagem PT / **SISTEMI OGRODIJ ZA STREHO** Kratka navodila za montažo SL



EN

S:FLEX Quick Installation Guide – Roof Mounting – Page 10

This quick installation guide is designed for general orientation and hazard prevention. The complete installation manual for the S:FLEX rooftop systems is available online. It must be downloaded and read before installation! The document is available via the link below.

DE

S:FLEX Kurzanleitung – Montage Aufdach – Seite 24

Die Kurzanleitung dient der allgemeinen Orientierung und Gefahrenvermeidung. Die komplette Montageanleitung für die S:FLEX Aufdachsysteme steht online zur Verfügung. Sie muss vor der Montage heruntergeladen und durchgelesen werden! Das Dokument finden Sie über den Link unter diesem Text.

ES

Guía rápida de S:FLEX – montaje sobre cubierta – página 38

Esta guía rápida tiene por objetivo ofrecer una orientación general y proporcionar información para evitar peligros. El manual de montaje completo sobre los sistemas sobre cubierta S:FLEX está disponible en línea; deberá descargarse y leerse antes de realizar el montaje! Encontrará el documento haciendo clic en el enlace que se encuentra debajo de este texto.

FR

Guide rapide S:FLEX – Montage sur toiture – Page 52

Le guide rapide sert à titre d'orientation générale et de prévention des dangers. Les instructions de montage complètes pour les systèmes de toiture S: FLEX sont disponibles en ligne. Elles doivent être téléchargées et lues avant le montage ! Le document peut être trouvé via le lien en-dessous de ce texte.

HR

S:FLEX Kratke upute – nadkrovnna montaža – stranica 66

Kratke upute služe općenitom snalaženju i izbjegavanju opasnosti. Kompletne upute za montažu nadkrovnih sustava S:FLEX dostupne su na internetu. Treba ih preuzeti i pročitati prije montaže! Dokument se nalazi na poveznici ispod ovog teksta.

HU

S:FLEX rövid útmutató – felső tető szerelés – 80. oldalon

A rövid útmutató általános tájékoztatásra és a veszély megelőzésére szolgál. Az S:FLEX felső tetőrendszerek teljes szerelési útmutatója az interneten is elérhető. Szerelés előtt töltsék le és olvassák el! A dokumentumot a szöveg alatti link segítségével találja meg.

IT

S:FLEX Guida rapida – Montaggio sopratetto – Pagina 94

Questa guida rapida ha lo scopo di fornire un orientamento generale e di evitare i rischi. Le istruzioni di montaggio complete per i sistemi sopra tetto S:FLEX sono disponibili online. Devono essere scaricate e lette attentamente prima di procedere al montaggio! Le istruzioni complete possono essere scaricate tramite il link riportato sotto.

PL

S:FLEX Skrócona instrukcja obsługi – montaż dachowy – stronie 108

Celem niniejszej skróconej instrukcji obsługi jest zapewnienie ogólnych informacji i zapobieganie zagrożeniom. Kompletna instrukcja montażu systemów dachowych firmy S:FLEX jest dostępna w Internecie. Należy ją pobrać i przeczytać przed montażem! Dokument jest dostępny po kliknięciu łącza znajdującego się pod tekstem.

PT

Guia rápido S:FLEX – Montagem em telhado – página 122

O guia rápido disponibiliza orientações gerais e prevenção de riscos. O manual de instalação completo para o sistema de montagem em telhado S:FLEX está disponível online. Este deve ser transferido e lido atentamente antes da montagem. Poderá encontrar o documento através da ligação que se encontra abaixo deste texto.

SL

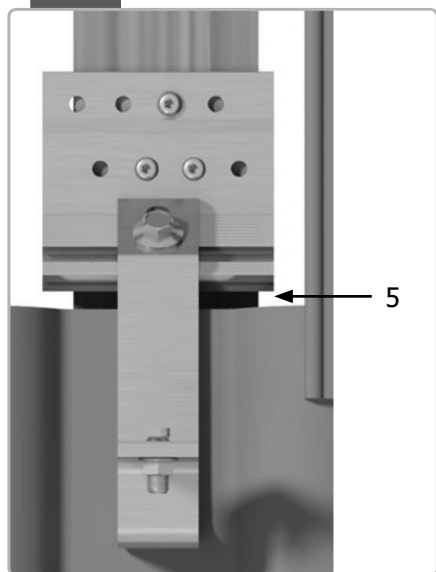
S:FLEX kratka navodila – montaža na streho – stran 136

Kratka navodila so namenjena splošni orientaciji in preprečevanju nesreč. Celotna navodila za montažo za S:FLEX strešne sisteme so na voljo na spletu. Pred montažo jih je treba prenesti in prebrati! Dokument najdete na povezavi pod tem besedilom.

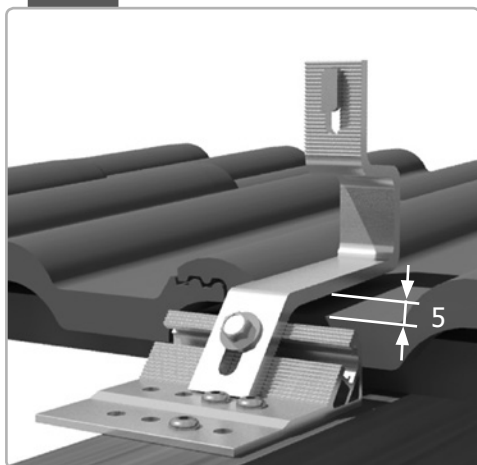
www.sflex.com/downloads



01



02



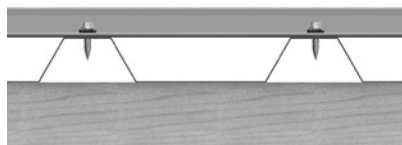
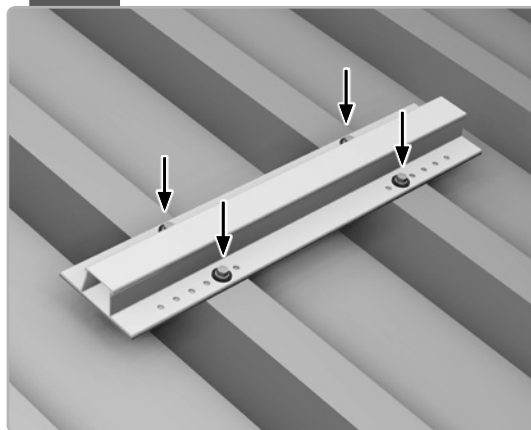
03



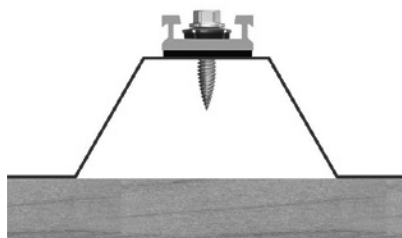
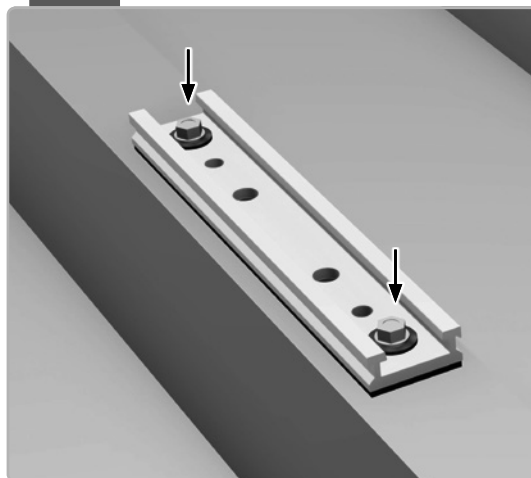
04



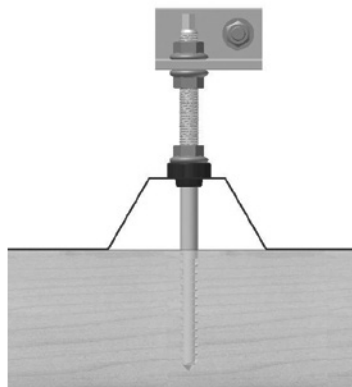
05



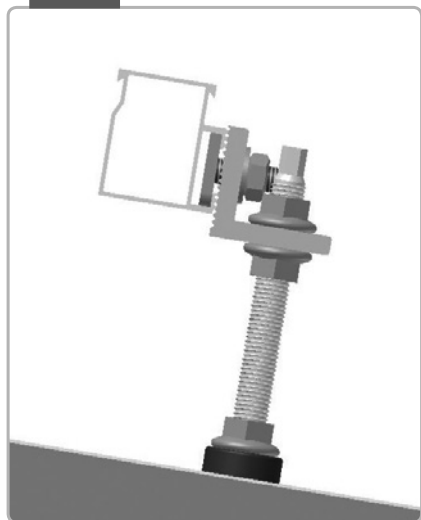
06



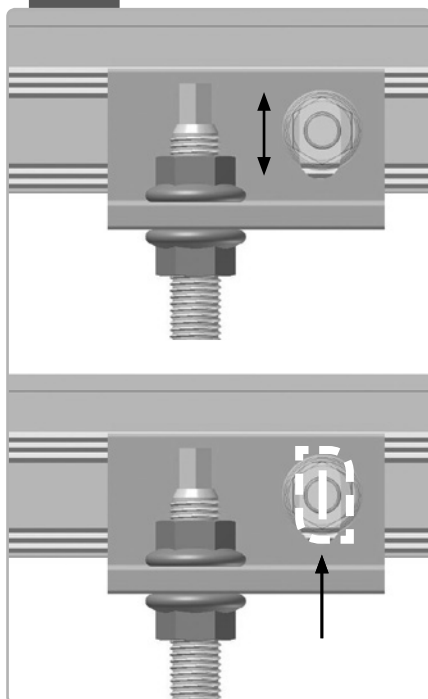
07



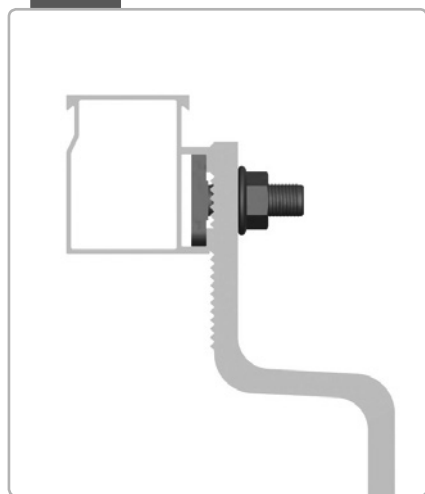
08



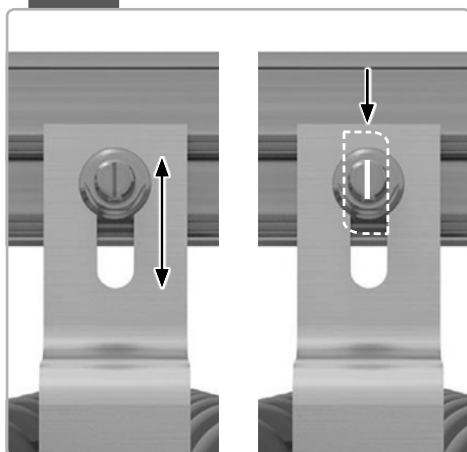
09



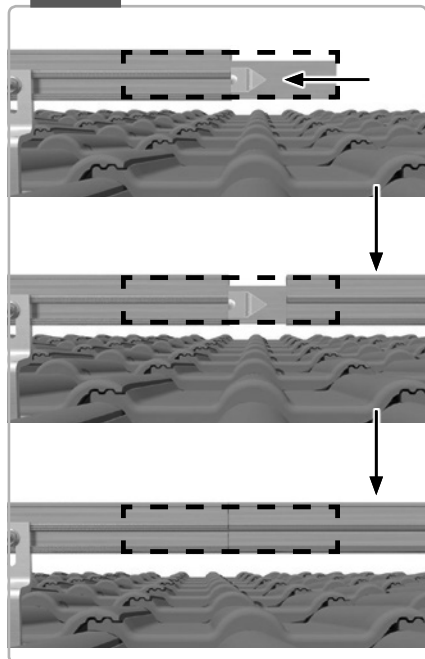
10



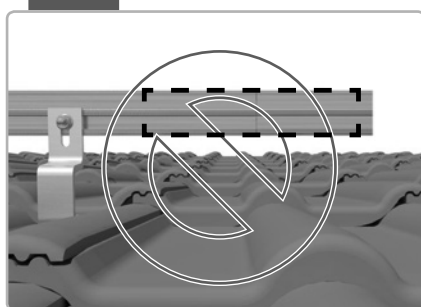
11



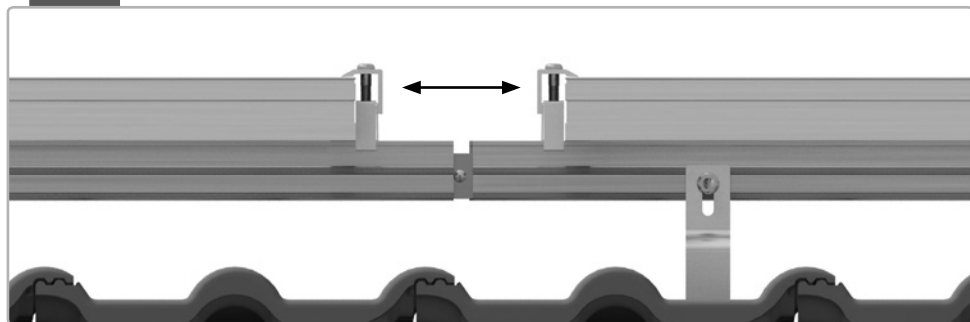
12



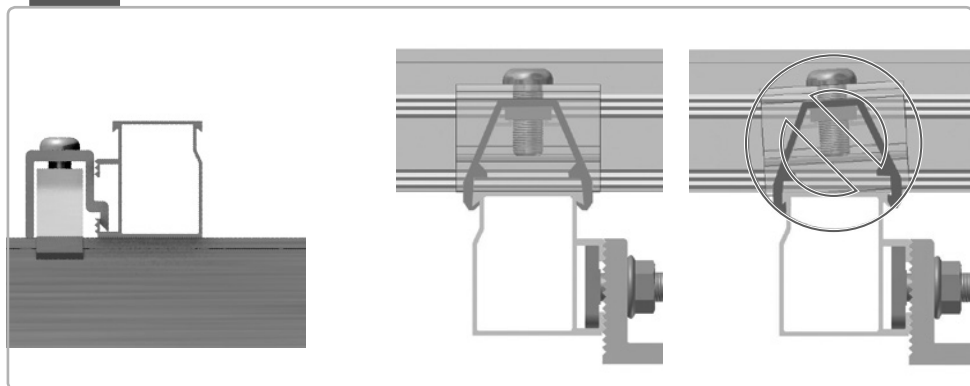
13



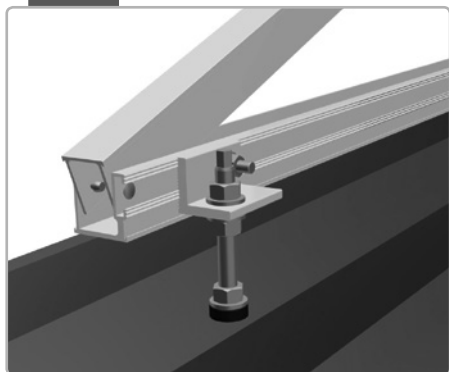
14



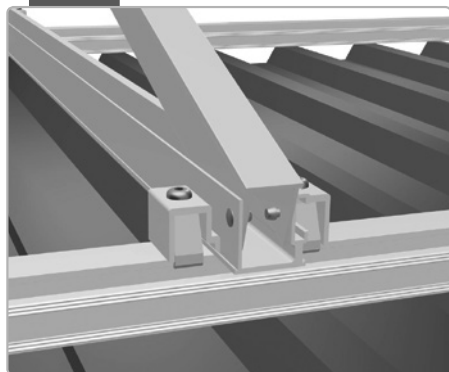
15



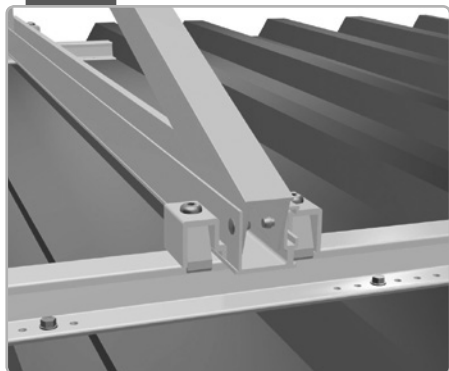
16



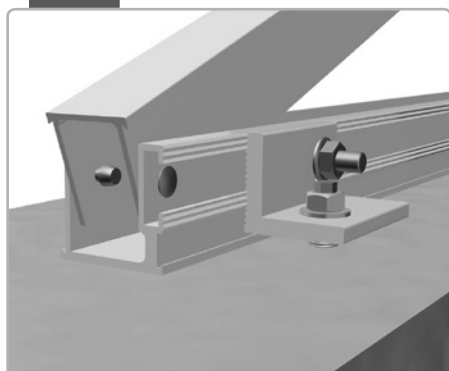
17



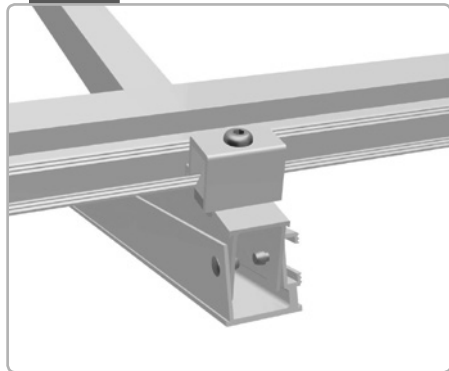
18



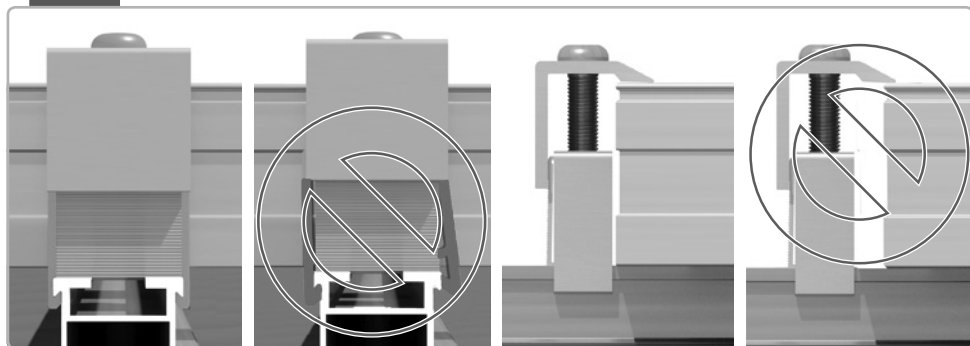
19



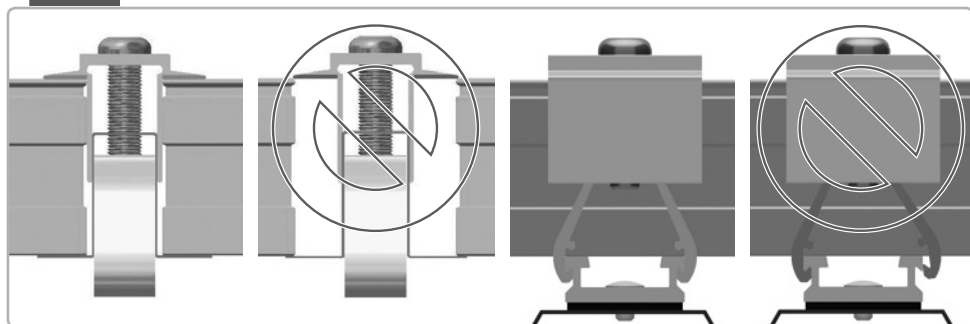
20



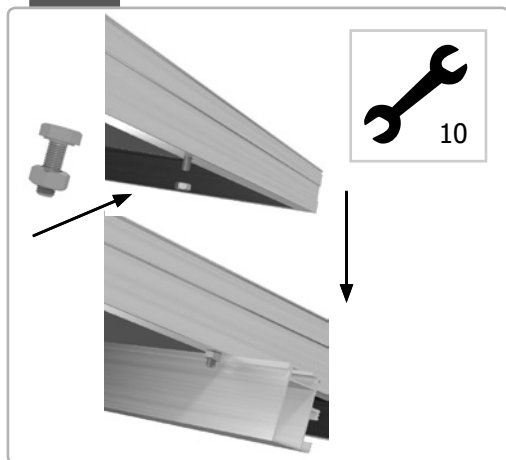
22



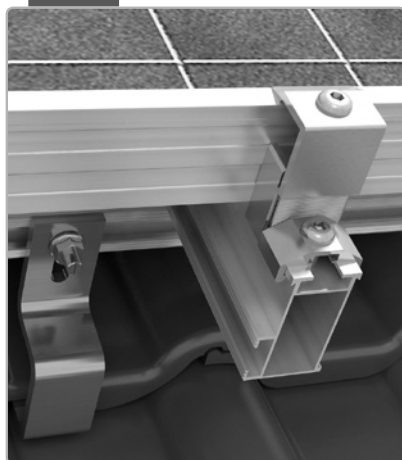
23



21



24



This quick installation guide is designed for general orientation and hazard prevention. For correct installation, the complete installation manual must be downloaded and followed. The complete installation manual must be read carefully before installation of the S: FLEX mounting system and subsequently kept for future reference. This installation guide is only complete with the project-related execution planning (project report)!

1 General information

1.1 Intended use

The S:FLEX PV fastening system is a frame system for mounting PV modules. It is designed exclusively for the installation of PV modules. Any other use is considered improper. In particular, compliance with the information in this installation guide is part of the intended use.

S:FLEX GmbH is not liable for damage resulting from non-compliance with the installation instructions, or from misuse or improper use of the product.

1.2 Safety warnings

The warnings included in this installation guide refer to safety-relevant information. They consist of:



Failure to comply may result in property damage.



Failure to comply will result in a significant risk of injury as well as a danger to life.

1.3 General information — standards and guidelines

Photovoltaic systems must always be installed in accordance with the instructions contained in the complete installation manual and the project report.

The installation manual is based on the technological state of the art and extensive experience in the use of our systems. It must be ensured that only the current and complete installation manual is used for the installation and that a printout of the installation manual is kept in the immediate vicinity of the system. All products are subject to technical modifications.

The project report is part of the installation instructions and is created on a project-specific basis. All specifications in the project report must be strictly adhered to. The location-specific structural calculations are also included in the project report. The design and planning of the S:FLEX mounting systems must be carried out using S:FLEX software (Solar.Pro.Tool).

Each roof has special features to consider, which require prior clarification by qualified experts. Before installation, the installer of the PV system must ensure that the existing roof covering and roof substructure are designed to support the additional loads. The condition of the roof substructure must be checked carefully (e.g. the quality and strength of the purlins, and if necessary the rafters and roof battens, the quality of the roof covering, adequate fastening of the roof covering to the substructure, and the maximum load-bearing capacity of the roof covering). For this purpose, you should consult a structural engineer.

When installing the PV systems, always observe the assembly instructions provided by the module manufacturer. In particular, it is essential to check that the module manufacturer's specifications regarding the module clamping specifications (clamping surface and clamping area on the module) are complied with. If this is not the case, either the module manufacturer's declaration of consent must be obtained or the frame must be adapted to the module manufacturer's specifications prior to installation. The requirements for lightning and surge protection for PV mounting systems must be satisfied in accordance with the applicable regulations, whereby the specifications provided by the respective energy supply company must be observed. It must also be ensured that the PV system to be installed does not impair the effect of the existing lightning protection system. Furthermore, ensure that the PV system is configured so that it can be included in the protection zone of the building's lightning protection system. The separation distances between the PV system and the lightning protection system prescribed by the applicable regulations must be adhered to. For this purpose, you should consult a specialist installer of lightning protection systems.

During installation, the applicable fire protection regulations – for example, overlaying of fire walls is prohibited – and the corresponding clearances must be observed.

When changing the roof covering, the manufacturer's instructions must be followed. Both during and after installation, the frame parts must not be stepped on or used as a climbing aid. There is a risk of falling and damage to the underlying roof covering.

Prior to installation, the installer of the photovoltaic system must ensure that the installation is carried out strictly in accordance with the national and site-specific building regulations, occupational safety and accident prevention regulations, and applicable standards and environmental regulations.

Installers of S:FLEX PV mounting systems are required to independently ensure that they are aware of all relevant rules and regulations governing technically correct planning and installation, and to comply with these during the installation. This also includes obtaining the current versions of the respective rules and regulations as amended. The installation of the PV system may only be carried out by appropriately trained specialists.

Please note:

The installation of the S:FLEX substructure and the PV system may only be carried out by trained specialists.

System components (roof hooks, mounting rails) must not be used as stepladders; the modules must not be stepped upon.

When working on roofs, there is a risk of falling off and through roofs. A fall may result in injury or death.

Ensure that appropriate safe access equipment and fall protection (e.g. scaffolding) are provided as well as protection from falling parts.



Please note:

Check the building statics and construction/condition of the roof substructure before starting the installation.

During installation, the instructions in the installation guidelines and project report must be strictly observed. Failure to comply with the installation instructions and the project report may result in damage to the PV system and the building.

The local and national regulations for lightning and surge protection for PV mounting systems must be observed. S:FLEX GmbH assumes no liability for damage caused by non-compliance with the lightning and surge protection requirements.



1.4 Disassembly

Disassembly of the S:FLEX mounting system may only be carried out by appropriately trained specialists. The same safety instructions, standards and guidelines as for installation must be observed. The disassembly steps always mirror the installation steps, except in reverse order.



Before disassembly, disconnect the PV modules from the mains network. Disconnect all of the PV modules' electrical cables (string lines and plug connectors) and remove them from the frame system.



Improper disassembly may result in damage to the modules.

Remove the modules and store them safely.

Disassemble the frame system and store all parts safely.

Check the roof surface and roof covering for damage. Any damage must be repaired professionally to avoid water ingress and consequential damages. Damaged tiles must be replaced, holes in sheet metal must be sealed and openings in the roof cladding must be closed.



**Replace damaged tiles.
Seal holes drilled in sheet metal.
Any holes in the roof must be professionally sealed.**

1.5 Disposal

The S:FLEX mounting system consists of aluminium, stainless steel and steel components. These can be recycled after disassembly.

Disposal of the frame system must be performed by a specialist waste management company.

Observe the applicable national standards and guidelines.

2 Installing roof hooks

2.1 Installation

The installation manual describes the installation of the S:FLEX PV mounting system on pitched roofs with roofing tiles, plain tiles and slates. The positioning of the roof hooks must be determined according to the prevailing structural requirements and the installation situation. In so doing, it is important to check once again whether the dimensions used in the planning correspond to the actual dimensions on the roof (if necessary, adjustments must be made). Check that the spacing between the mounting rails is in line with the specified clamping distances for the module.

The installation instructions are intended for people with relevant qualifications who have been instructed by the operator of the PV system.

We recommend having the substructure installed by a specialist roofing company.

2.2 Installing standard roof hooks

Remove the roof tiles at the marked positions (if necessary only push them up).

Loosen the screw on the roof hook bracket until it can be moved. Position the roof hook (use a guideline) and secure it to the rafters with at least three 6 x 100 wood screws. There must be a distance of at least 5 mm between the roof hook and the underlying tile.

When mounting, place two screws in the bottom row of holes and one in the top row of holes.

Edge clearance: screw centre – rafter edge at least $2.5 \times d$ (rafter width must be at least 45 mm).



Observe screw arrangement and edge distances.

Now adjust the roof hook bracket vertically and laterally so that it is located in the “wave trough” of the tile. There must be a 5 mm gap between the roof tile and the bracket. Tighten the bracket via the screw (tightening torque 20–25 Nm).



Observe the required clearance to the roof tile.

Properly reposition the removed roof tiles. If necessary, use an angle grinder to create a recess in the roofing tile directly above the roof hook at the point where it obstructs the hook. The overlying roofing tile must fit properly and lie flat, and must not be raised by the roof hook. With interlocking tiles, the lowest tile should also be recessed. Pay attention to the leak-tightness of the roofing. In special cases, it is advisable to install a sheet metal tile (metal roof plate) instead of altering a tile. Suitable sheet metal tiles for all common tile types can be purchased via S:FLEX.



For installation of plain tile and slate roof hooks, please contact a specialist roofing company.

2.3 Installing roof hooks for plain tiles

At the marked locations, install four plain tiles and replace the plain tiles under the roof hooks with a metal roof tile. Glue a foam wedge into the metal roof tile. Position the plain-tile roof hook and fasten with two flat plate head screws (8 x 80). Check that the connecting bolt is correctly tightened on the bracket (tightening torque 12–15 Nm). Re-fit the remaining plain tiles.



Fig. 03

2.4 Installing roof hooks for slate roofs

Depending on the size of the slate tiles, you can replace one to two slates with titanium zinc sheets (to be provided by the customer), which are attached to the formwork. Care must be taken to ensure that the first metal sheet reaches below the adjacent slate tiles and far enough over the slate tiles below that the leak-tightness of the roofing is not compromised.

Position the roof hook for slate roofs (use a guideline) and secure it to the rafters with at least three 6 x 80 wood screws.

An additional titanium zinc sheet must be mounted above the roof hook. The resulting gaps between the titanium zinc sheets and adjacent slates must be sealed using sealing tape (to be provided by the customer). The adjacent slates must be fixed in place in accordance with the relevant roofing regulations.



Fig. 04

3 Installing the trapezoidal plate

3.1 Direct roof connection using self-tapping sheet-metal screws

When installing the self-tapping sheet-metal screws, the regulations specified in the building authority approvals for the self-tapping sheet-metal screws must be observed (e.g. area of application, pilot hole diameter, minimum thickness of the materials to be joined, hole diameter for existing perforations).

The appropriate self-tapping sheet-metal screws are included in the scope of delivery. The choice of fasteners depends on the respective roofing and the forces that will be applied. Self-tapping sheet-metal screws must be only be installed in the area of the raised bead/corrugation peak.

3.2 Vertical installation

Trapezoidal sheet metal rail (in each case, two self-tapping sheet-metal screws per raised bead or corrugation peak). To prevent water from penetrating between the trapezoidal sheet metal rail and the roofing, the trapezoidal sheet metal rail must always be mounted on the raised bead/corrugation peak.

The trapezoidal sheet metal rail AK complete $l=395/24$ is pre-drilled for the standard raised bead/corrugation peak lengths from 173 mm to 333 mm with 5.0 mm and covered on the underside with EPDM sealing strips.

→ Fig. 05



If the module array is longer than 7 m along the eaves, it must be separated from a single-layer substructure by installing an additional trapezoidal sheet metal rail (trapezoidal sheet metal rail AK complete $l=395/24$) with end brackets.

The arrangement of the expansion joints must be adapted to suit the roof conditions and the respective expansion properties of the materials.

3.3 Horizontal installation

Mount the ST-AK 1/12 $l=180$ ($d=5-8.5$) completely using the self-tapping sheet-metal screws. Use two self-tapping sheet-metal screws per ST-AK 1/12. To prevent water from penetrating between the ST-AK 1/12 and the roof covering, the ST-AK 1/12 must always be mounted on the raised bead/corrugation peak. The underside of the ST-AK 1/12 is covered with EPDM sealing strips.

→ Fig. 06



If the module array is longer than 7 m perpendicular to the eaves, it must be separated from a single-layer substructure by installing an additional ST-AK 1/12 $l=180$ ($d=5-8.5$) complete with end brackets.

The arrangement of the expansion joints must be adapted to suit the roof conditions and the respective expansion properties of the materials.

4 Mounting with hanger bolts

Mounting with hanger bolts is possible on trapezoidal and corrugated metal roofs, corrugated fibre cement boards and sandwich roofs. Hanger bolts are used on roof substructures made of wood. Hanger bolts cannot be used on metal roof substructures.

S:FLEX recommends the use of hanger bolts for pitched roofs up to 20°.



When working on corrugated fibre cement roofs, there is a risk of falling through the roof.

A fall may result in injury or death.

Appropriate fall-through protection (e.g. safety nets) must be provided.

4.1 Installing M10 x 200 hanger bolts (based on Eurocode 5: design of timber structures)

The wooden substructure must be pre-drilled for the installation of wood screws $> d = 6 \text{ mm}$.

Pilot hole diameter: $0.7 \times d$

Screw depth: at least $7 \times d$ (screw 70 mm thread to the shaft)

Purlin mounting, top and bottom edge distance: at least $4 \times d$ each (40 mm)

Purlin mounting, minimum timber width: $8 \times d$ (80 mm)

Rafter mounting, lateral edge clearance: at least $3 \times d$ (30 mm)

Hole spacing in grain direction: at least $7 \times d$ (70 mm)

Rafter mounting, minimum timber width: $6 \times d$ (60 mm)

In order to ensure the leak-tightness of the roofing, the hanger bolt must always be screwed in the area of the corrugation peak/raised bead.

4.2 Installing complete brackets

After the hanger bolts have been positioned, brackets are attached to the hanger bolts. For 10 x 200 hanger bolts, complete 60 mm M10 brackets are used. The load capacity of the hanger bolts is designed for the maximum clearance between the bracket and the roof surface. The maximum clearance between the installed bracket and the roof surface must not exceed 40 mm.

To fix the bracket to the hanger bolt, remove the upper self-locking nut, place the bracket set on the hanger bolt and secure it with the self-locking nut (tightening torque M10: 20–25 Nm).

The maximum clearance between the bracket and the roof covering must be observed.



4.3 Installing the mounting rails

If the mounting rails are installed as a single layer or as a lower horizontal layer (parallel to the eaves), the mounting rails must be positioned with the hammerhead channel facing downwards. The bracket must always be attached to the eaves side of the mounting rails.

→ Fig. 08

If the mounting rails are installed in one layer or vertically as a lower layer (parallel to the verge), it is necessary to ensure that the alternate the alignment for the adjacent rails, i.e. the first bracket is connected on the left of the rail, and the second on the right of the adjacent rail.



Check the alignment of the hammerhead bolts.
The hammerhead bolt is only correctly mounted if the notch is visible vertically.

→ Fig. 09

5 Installing the mounting rails

5.1 Single-layer installation with framed PV modules in vertical mounting

The installation instructions for "Single-layer installation with framed PV modules in vertical mounting" are only valid in conjunction with the instructions in Section 2.

Attach the horizontal (parallel to the verge) mounting rail using an M8 x 25 hammerhead bolt and a self-locking nut. Ensure correct alignment of the hammerhead bolts in the channel of the mounting rail (tightening torque 12–15 Nm) and that the mounting rails are installed without any tension. To do this, use the adjustment options created by the corrugation of the components and the elongated hole. Ensure that a force-fit and form-fit connection is created by interlocking the corrugations.

→ Fig. 10



Check the alignment of the hammerhead bolts.
The hammerhead bolt is only correctly mounted if the notch is visible vertically.

→ Fig. 11

To align several mounting rails, push the connector, which has the same static values as the mounting rails, halfway into the already installed rail. Then slide the other mounting rail onto the connector and push the mounting rails flush together using sufficient pressure. The connection is completed. Attach the newly installed mounting rail to the roof hook as described.

→ Fig. 12



Avoid cantilevers!

Do not create cantilevers with splices. Always position the splices so that they lie between two fastening points.

→ Fig. 13



If the mounting rail is longer than 12 m, the module array must be separated by attaching two end clamps.

In the area between the end clamps, the mounting rail must be separated and connected by means of a splice so that a length compensation of 2 cm is possible (expansion joint). The arrangement of the expansion joints must be adapted to suit the roof conditions and the respective expansion properties of the materials.

→ Fig. 14

5.2 Double-layer installation with framed PV modules in horizontal mounting

Mount the horizontal rail layer as shown in section 5.1.

Install the vertical mounting rail for each module row using cross adapters on the horizontal mounting rail. Determine the distance of the vertical mounting rail by referring to the clamping areas described in the module's installation instructions. Click the cross adapter onto the horizontal mounting rail and use it to secure the vertical mounting rail.

Check that the spacing between the vertical mounting rails corresponds to the specified clamping distances for the module.

Ensure that the cross adapter is clicked in properly and tighten the screws (tightening torque 8–10 Nm). The vertical mounting rails should always be installed from bottom to top. The lowest rail section per row must be connected to the horizontal rail layer with at least two cross connectors at least two points.

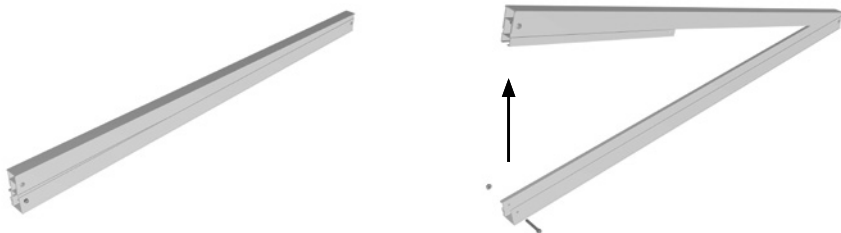
→ Fig. 15

6 Mounting the Delta Triangle

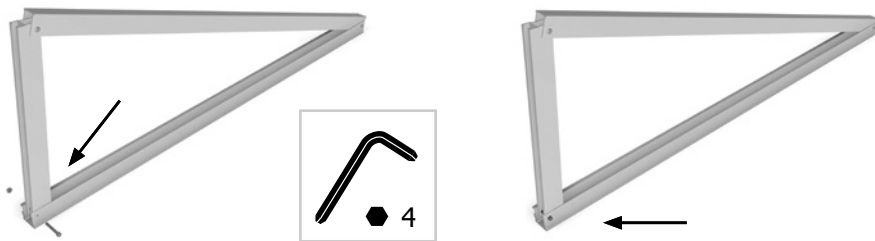
6.1 Design

The S:FLEX Delta Triangle is delivered folded for transport.

For installation, open the Delta Triangle, loosen the DIN 912 5 x 40 bolt and nut and remove it from the bottom rail.



Then fold out the back support and insert the lower end into the bottom rail so that the holes overlap. Push the DIN 912 5 x 40 bolt through the holes in the back support and bottom rail and screw it to the nut. Tightening torque 8–10 Nm.



6.2 Mounting the Delta Triangle with hanger bolts

The Delta Triangles are attached to the hanger bolts via brackets. The height adjustment can be performed via the brackets on the hanger bolts. Each Triangle must be attached to at least two hanger bolts/brackets. Depending on the information in the project report, additional attachment points per Triangle may be necessary.

The outer hanger bolts/brackets must each be mounted within a distance of 0 – 200 mm from the end of the Delta Triangle's bottom rail.



Fig. 16

Alternatively, the Delta Triangles can be mounted on a base rail. This means that the positioning of the connection points may vary in accordance with the project report.

The base rail is mounted using hanger bolts (section 4). The mounting rail is used as the base rail. The height adjustment is performed via the brackets on the hanger bolts.

The Triangles are attached to each attachment point with two crossbar connectors.

Each Triangle must be attached to at least two base rails. Depending on the information in the project report, additional base rails may be necessary.

The base rails must each be mounted within a distance of 0 – 200 mm from the end of the Delta Triangle's bottom rail.

When mounting the base rail, an expansion joint must be created at a maximum length of 12 m. The expansion joint must not be overlaid with modules or mounting rails and must be created in the same way as for pitched roof installation.



6.3 Mounting the Delta Triangle on the trapezoidal plate

The Delta Triangles are attached to each trapezoidal sheet metal rail with two crossbar connectors.

The attachment points must be located at the screw connections between the trapezoidal sheet metal rail and the trapezoidal plate. Installation of trapezoidal sheet metal rails is described in sections 3.1 and 3.2.

Each Triangle must be attached to at least two trapezoidal sheet metal rails. Depending on the information in the project report, additional trapezoidal sheet metal rails may be required per Triangle.

The trapezoidal sheet metal rails must each be mounted within a distance of 0 – 200 mm from the end of the Triangle's bottom rail.



6.4 Mounting the Delta Triangle with ballast

If roof penetration is not possible or desired, there is the option of ballasting the PV system. For this purpose, the Delta Triangles are attached to ballast blocks.

Ballasted installation is possible on foil and bituminous roofs, concrete roofs and roofs with a gravel covering. On concrete roofs, the Triangles can also be mounted directly on the concrete layer. This requires sufficient concrete strength and is subject to on-site approval.

The Triangles are mounted in the same way as when mounting them on ballast blocks.

For this type of installation, the roof is ballasted with additional weight. Before installation, the permissibility of the installation must be checked with regard to the load reserve and the compressive strength of the insulation. It is important to ensure that the ballast blocks do not damage the roofing (e.g. by inserting a suitable protective fleece). Ballast blocks and protective fleeces are not included in the S:FLEX scope of supply.

The distances between the Triangles and the number of required attachment points are based on the information in the project report. Note the ballast specifications per Triangle.

The Delta Triangles can be mounted directly on the ballast blocks. To do so, fasten the brackets to the side of the bottom rail. These brackets are fixed to the ballast blocks with anchor bolts.

To install anchor bolts:

Drill a hole in the ballast block, blow out the dust, hammer in a bolt, place the component, place a washer and firmly tighten the nut.

Hole depth: 80 mm – hole diameter: 10 mm

Each Delta Triangle must be attached to at least two brackets with anchor bolts. Depending on the information in the project report, additional attachment points per Triangle may be necessary.

The outer brackets must each be mounted within a distance of 0 – 200 mm from the end of the Delta Triangle's bottom rail.



Before attaching the ballast, check the structural load-bearing capacity of the roof.

6.5 Horizontal module orientation

The PV modules are mounted directly on the Triangles. Two Delta Triangles are required per module. The distance of the Triangles from each other is specified in the installation instructions for the PV modules (observe prescribed clamping areas!).

Optional: additional reinforcements

Depending on the wind and snow loads, it may be necessary to mount additional reinforcements (diagonal braces) on the rear of the Triangles. Observe the information in the project report. Two diagonal braces are mounted crosswise between each pair of Triangles. They are connected to the back supports on the Triangles using hammerhead bolts.

6.6 Vertical module orientation

In the first step, two horizontal rows of mounting rails are mounted on the Triangles.

The modules are then mounted on the mounting rails.

The mounting rails must be connected to each Triangle via one cross adapter per attachment point.

The cross adapter must always be mounted below the mounting rail.



The number of required Delta Triangles is specified in the project report.

When installing the mounting rails, an expansion joint must be created at a maximum length of 12 m.

Modules must not be installed over expansion joints.

The mounting rails must be arranged within 50 mm of each end of the Delta top profile.

7 Module installation



Before installing the PV modules, ensure that you read the installation instructions provided by the module manufacturer.

The module manufacturer's installation instructions, especially regarding clamping surfaces and clamping areas, must be observed.

S: FLEX GmbH accepts no liability for damage to the modules and all other consequences resulting from non-compliance with the module manufacturer's installation instructions.

7.1 Vertical installation with framed PV modules

This is possible for installation with single-layer roof hooks, trapezoidal sheet metal rails, hanger bolts and Delta Triangles.



For roof pitches greater than 5°, the anti-slip set must generally be installed on the modules in the bottom row. The same applies to modules which do not have any modules directly below them (modules above obstructions such as windows, chimneys, etc.).

Fix two M6 x 20 bolts (with the shank downward) with M6 nuts in two of the module's frame holes (8 mm) so that the screws are at the same level and, when installed, they are above at least one horizontal mounting rail layer. If the lower mounting hole is larger than 8 mm, use a larger (8 mm) bolt.

 **Fig. 21**

Place the module on the mounting rails. Install the end clamps. Click each end clamp on to the mounting rail and push it onto the module. Ensure that the end clamp is clicked in on both sides of the mounting rail. Now adjust the end clamp to match the height of the module and tighten the screw (tightening torque 8–10 Nm). Ensure that the end bracket clamps the module's frame on the clamping surface defined by the module's manufacturer.

The distance between the module frame and the rail end must be at least 40 mm.

 **Fig. 22**

Now install the module clamps. The earthing plate must be installed (if required) before mounting the module holder. The earthing plate is inserted laterally into the module holder between the "clamp" and the "top". Click each module clamp onto the mounting rail and push it onto the module. Ensure that the module clamp is clicked in on both sides of the mounting rail. Ensure that the module clamp clamps both of the module frames at the clamping area defined by the module manufacturer.

When using the earthing plate, the module must be positioned between the plate and the "top" of the module holder. The earthing plate is thereby pressed against the mounting rail from the underside of the module frame.

Ensure that the module clamp clamps both of the module frames at the clamping area defined by the module manufacturer.



7.2 Horizontal installation with framed PV modules

This is possible for installation with double-layer roof hooks, trapezoidal plate ST-AK 1/12, hanger bolts, Delta Triangles.

Place the module on the mounting rails. Install the end clamps. Click each end clamp on to the mounting rail and push it onto the module. Ensure that the end clamp is clicked in on both sides of the mounting rail. Now adjust the end clamp to match the height of the module and tighten the screw (tightening torque 8–10 Nm). Ensure that the end bracket clamps the module's frame on the clamping surface defined by the module's manufacturer.

The distance between the module frame and the rail end must be at least 40 mm.



Now install the module clamps. The earthing plate must be installed (if required) before mounting the module holder. The earthing plate is inserted laterally into the module holder between the "clamp" and the "top". Click each module clamp onto the mounting rail and push it onto the module. Ensure that the module clamp is clicked in to both sides of the mounting rail.

Ensure that the module clamp clamps both of the module frames at the clamping area defined by the module manufacturer.



End clamps and locking clips (anti-slip protection) must be installed on the last module in each row (and if applicable, on expansion joints). Click each end clamp on to the mounting rail and push it onto the module. Ensure that the end clamp is clicked in on both sides of the mounting rail. Now adjust the end clamp to match the height of the module and tighten the screw (tightening torque 8–10 Nm). Ensure that the end bracket clamps the module's frame on the clamping surface defined by the module's manufacturer. Push the locking clip onto the mounting rails from below as far as the end bracket and secure it (tightening torque 8–10 Nm).

The distance between the module frame and the rail end must be at least 60 mm.



Diese Kurzanleitung dient der allgemeinen Orientierung und Gefahrenvermeidung. Für die korrekte Montage ist die komplette Montageanleitung herunterzuladen und zu beachten. Die komplette Montageanleitung ist vor der Installation des S:FLEX Montagesystems sorgfältig zu lesen und zum späteren Nachschlagen aufzubewahren! Diese Montageanleitung ist nur vollständig mit der projektbezogenen Ausführungsplanung (Projektbericht)!

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das S:FLEX PV-Befestigungssystem ist ein Gestellsystem für die Montage von PV-Modulen. Es ist ausschließlich für die Aufnahme von PV-Modulen konzipiert. Jede Verwendung, die davon abweicht, muss als nicht bestimmungsgemäß angesehen werden. Insbesondere gehört die Einhaltung der Angaben dieser Montageanleitung zum bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Die S:FLEX GmbH haftet nicht für Schäden, die aus Nichtbeachtung der Montageanleitung sowie aus missbräuchlicher und nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Produktes entstehen.

1.2 Warnungen

Die in dieser Montageanleitung verwendeten Warnhinweise kennzeichnen sicherheitsrelevante Informationen. Sie bestehen aus:



Nichtbeachtung kann zu Sachschäden führen.



Bei Nichtbeachtung besteht großes Verletzungsrisiko sowie Lebensgefahr.

1.3 Allgemeine Hinweise – Normen und Richtlinien

Jede Photovoltaikanlage ist unter Beachtung der Vorgaben der kompletten Montaganleitung und des Projektberichts zu montieren.

Die Montageanleitung basiert auf dem Stand der Technik und der langjährigen Erfahrung mit der Installation unserer Systeme. Es ist sicherzustellen, dass ausschließlich die aktuelle und vollständige Montageanleitung für die Montage benutzt wird und dass ein Ausdruck der Montageanleitung in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahrt wird. Technische Änderungen vorbehalten.

Der Projektbericht ist Teil der Montageanleitung und wird projektbezogen erstellt. Alle Angaben aus dem Projektbericht sind unbedingt einzuhalten. Im Projektbericht werden die statischen Berechnungen standortbezogen durchgeführt. Die Auslegung und Planung der S:FLEX Montagesysteme muss mit der S:FLEX Software (Solar.Pro.Tool) erfolgen.

Bei jedem Dach sind besondere Eigenschaften zu berücksichtigen. Das erfordert vorab eine fachkundige Klärung. Es ist durch den Ersteller der PV-Anlage vor der Montage sicherzustellen, dass die vorhandene Dacheindeckung und Dachunterkonstruktion für die auftretenden zusätzlichen Belastungen ausgelegt ist. Der Zustand der Dachunterkonstruktion ist genau zu überprüfen (z. B.: Qualität und Stärke der Pfetten, ggf. der Sparren und der Dachlatten, Qualität der Dacheindeckung, ausreichende Befestigung der Dacheindeckung an der Unterkonstruktion, maximale Tragfähigkeit der Dacheindeckung). Kontaktieren Sie dazu einen Statiker vor Ort.

Bei der Montage der PV-Anlagen ist stets auf die Einhaltung der Montagehinweise des Modulherstellers zu achten. Es ist insbesondere zu prüfen, ob die Vorgaben des Modulherstellers bezüglich der Modulklemmvorgaben (Klemmfläche und Klemmbereich am Modul) eingehalten werden. Wenn dieses nicht der Fall ist, muss bauseits vor der Montage die Einverständniserklärung des Modulherstellers eingeholt werden oder das Gestell den Vorgaben des Modulherstellers angepasst werden.

Die Anforderungen zum Blitz- und Überspannungsschutz von Montagesystemen für PV-Anlagen sind entsprechend den geltenden Vorschriften herzustellen. Die Vorgaben des zuständigen Energieversorgungsunternehmens sind einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die zu installierende PV-Anlage die Wirkung der vorhandenen Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigt. Es ist auch darauf zu achten, dass die PV-Anlage so konzipiert wird, dass diese in den Schutzbereich des Gebäudeblitzschutzes einbezogen werden kann. Trennungsabstände zwischen PV-Anlage und Blitzschutzanlage sind den entsprechenden Vorschriften zu entnehmen und einzuhalten. Kontaktieren Sie einen Fachbetrieb für Blitzschutzbau vor Ort.

Bei der Montage sind Brandschutzregelungen einzuhalten, so sind z. B. keine Brandschutzmauern zu überbauen und entsprechende Abstände einzuhalten.

Bei Veränderung in der Dacheindeckung sind die Vorschriften des Herstellers zu beachten. Während und nach der Montage dürfen die Gestellteile nicht betreten oder als Steighilfe benutzt werden. Es besteht Absturzgefahr, und die darunter liegende Dacheindeckung könnte beschädigt werden.

Es ist durch den Ersteller der Photovoltaikanlage vor der Montage sicherzustellen, dass die Montage strikt entsprechend den nationalen und standortspezifischen Bauvorschriften, Arbeitssicherheit- und Unfallverhütungsvorschriften, Normen und Umweltschutzregulierungen durchgeführt wird.

Jede Person, die S:FLEX PV-Befestigungssysteme montiert, ist verpflichtet sich selbständig über alle Regeln und Vorschriften für eine fachlich korrekte Planung und Montage zu informieren und diese auch bei der Montage einzuhalten. Diese umfasst auch die Einholung des aktuellen Stands der Regeln und Vorschriften. Die Montage der PV-Anlage darf nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Generell gilt:

Die Montage der S:FLEX Unterkonstruktion und der PV-Anlage darf nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Systemkomponenten (Dachhaken, Systemträger) sind nicht als Trittleiter zu verwenden; die Module sind nicht zu betreten.

Bei Dacharbeiten besteht Absturz- und Durchsturzgefahr. Bei Stürzen besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.

Für geeignete Aufstiegs- und Absturzsicherungen (z. B. Gerüste) sowie Schutz gegen herunterfallende Teile ist zu sorgen.



Generell gilt:

Vor der Montage Gebäudestatik und Aufbau/Zustand der Dachunterkonstruktion überprüfen.

Die Vorgaben aus der Montageanleitung dem Projektbericht sind bei der Montage unbedingt zu beachten. Die Nichtbeachtung der Vorgaben aus der Montageanleitung dem Projektbericht kann zu Schäden an der PV-Anlage und am Gebäude führen.

Die lokalen und nationalen Vorschriften zum Blitz- und Überspannungsschutz von Montagesystemen für PV-Anlagen sind einzuhalten. Die S:FLEX GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Schäden die durch Nichteinhaltung der Anforderungen zum Blitz- und Überspannungsschutz entstehen.



1.4 Demontage

Die Demontage des S:FLEX Montagesystems darf nur von entsprechend geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Es sind die gleichen Sicherheitshinweise, Normen und Richtlinien wie für die Montage zu beachten.

Die Demontage erfolgt grundsätzlich in umgekehrter Reihenfolge wie die beschriebene Montage.



**Vor der Demontage sind die PV-Module vom Netz zu trennen.
Alle elektrischen Leitungen (Stringleitungen und Steckverbindungen) der
PV-Module sind zu trennen und vom Gestellsystem zu lösen.**



Eine unsachgemäße Demontage kann zu Schäden an den Modulen führen.

Module demontieren und sicher lagern.

Gestellsystem demontieren und alle Teile sicher lagern.

Dachfläche und Dacheindeckung auf Schäden prüfen. Mögliche Beschädigungen sind fachmännisch zu beheben um Wassereintritt und Folgeschäden zu vermeiden. Beschädigte Ziegel sind zu ersetzen, Bohrlöcher im Blech abdichten und Öffnungen in der Dachhaut sind zu schließen.



**Schadhafte Ziegel austauschen.
Bohrlöcher im Blech abdichten.
Mögliche Öffnungen in der Dachhaut sind fachmännisch zu verschließen.**

1.5 Entsorgung

Das S:FLEX Montagesystems besteht aus Aluminium-, Edelstahl- und Stahlkomponenten. Diese können nach der Demontage der Wiederverwertung (Recycling) zugeführt werden.

Entsorgen Sie das Gestellsystem nur bei einem Entsorgungsfachbetrieb (EFB). Beachten Sie die national geltenden Normen und Richtlinien.

2 Montage Dachhaken

2.1 Installation

Die Montageanleitung dient der Installation des S:FLEX PV-Befestigungssystems auf Schrägdächern mit Dachsteinen/Dachziegeln, Biberschwanz- und Schiefereindeckungen. Die Positionierung der Dachhaken muss entsprechend den statischen Erfordernissen des Standorts und der Einbausituation festgelegt werden. Hierbei muss nochmals überprüft werden, ob die in der Planung zugrunde gelegten Maße mit den auf dem Dach vorgefundenen Maßen übereinstimmen (ggf. müssen Anpassungen vorgenommen werden). Es ist der Sitz der Systemträger mit den vorgeschriebenen Klemmabständen der Module zu überprüfen.

Die Montageanleitung richtet sich an einen vom Betreiber der PV-Anlage eingewiesenen Personenkreis mit entsprechender Qualifikation und Fachkenntnis.

Es wird empfohlen, die Installation der Unterkonstruktion durch einen Fachbetrieb des Dachdeckerhandwerks durchführen zu lassen.

2.2 Montage Dachhaken Standard

Bitte entfernen sie die Dachziegel an den markierten Positionen (ggf. nur hochschieben).

Die Schraube des Dachhakenbügels lösen bis sich der Bügel bewegen lässt. Den Dachhaken positionieren (Richtschnur verwenden) und mit mindestens 3 Holzschrauben 6x100 an den Sparren befestigen. Der Dachhaken muss zum darunter liegenden Ziegel mindestens 5 mm Abstand haben.

Bei der Befestigung sind die Schrauben so anzuordnen, dass 2 Schrauben in der unteren Lochreihe angeordnet werden und 1 Schraube in der oberen Lochreihe.

Randabstand: Schraubenmitte – Sparrenrand mindestens $2,5 \times d$ (Sparrenbreite mindestens 45mm).



Abb. 01



Schraubenanordnung und Randabstände beachten.

Verstellen sie jetzt den Dachhakenbügel in der Höhe und in der Seite, sodass er sich im Wellental des Ziegels befindet. Zwischen Dachziegel und Bügel muss 5 mm Luft sein. Schrauben sie den Bügel mit der Schraube fest (Anzugsmoment 20–25 Nm).



Abb. 02



Abstand Bügel zum Dachstein beachten.

Die entnommenen Dachsteine wieder fachgerecht positionieren. Falls notwendig sparen sie den Dachstein über dem Dachhaken an der Stelle der Durchführung des Dachhakens mit Hilfe eines Trennschleifers aus. Der darüber liegende Dachstein muss passend und flach aufliegen und darf nicht durch den Dachhaken aufgerichtet werden. Bei Falzziegeleindeckungen ist der untere Ziegel ebenfalls auszusparen. Auf die Dichtigkeit der Dacheindeckung achten. In besonderen Fällen empfiehlt es sich,

anstelle der Bearbeitung eines Ziegels einen Blechziegel (Metalldachplatte) einzubauen. Passende Blechziegel für alle gängigen Ziegeltypen können über S:FLEX bezogen werden.



Für die Montage von Biberschwanz- und Schieferdachhaken wenden Sie sich bitte an einen Fachbetrieb des Dachdeckerhandwerks.

2.3 Montage Dachhaken Biberschwanz

An den markierten Positionen vier Biberschwanzziegel ausdecken und die Biberschwanzziegel unter den Dachhaken durch eine Metalldachplatte ersetzen; Schaumstoffkeil in den Metalldachziegel einkleben. Den Dachhaken Biber positionieren und mit 2 Tellerkopfschrauben (8 x 80) befestigen. Überprüfen Sie, ob die Verbindungsschraube am Winkel richtig angezogen ist (Anzugsmoment 12–15 Nm). Restliche Biberschwanzziegel wieder eindecken.



Abb. 03

2.4 Montage Dachhaken Schiefer

Es sind je nach Plattengröße 1 bis 2 Schieferplatten durch bauseits zu stellende Titanzinkbleche zu ersetzen. Diese werden an der Schalung befestigt. Es ist darauf zu achten, dass das erste Blech soweit unter die seitlich anliegenden Schieferplatten und soweit über die unten anliegenden Schieferplatten reicht, dass die Dichtigkeit der Dacheindeckung sichergestellt ist.

Den Dachhaken DH Schiefer positionieren (Richtschnur verwenden) und mit 3 Senkkopfschrauben 6x80 an den Sparren befestigen.

Es ist ein weiteres Titanzinkblech über dem Dachhaken zu montieren. Entstehende Freiräume zwischen Titanzinkblechen und angrenzenden Schieferplatten müssen mittels bauseits zu stellendem Dichtband abgedichtet werden. Die angrenzenden Schieferplatten sind entsprechend den Vorschriften und Regeln des Dachdeckerhandwerks zu befestigen.



Abb. 04

3 Montage Trapezblech

3.1 Direkte Dachanbindung mittels Dünnblechschrauben

Bei der Montage der Dünnblechschrauben sind die in den bauaufsichtlichen Zulassungen der Dünnblechschrauben angegebenen Bestimmungen einzuhalten (z. B. Anwendungsbereich, Vorbohrdurchmesser, Mindeststärken der zu verbindenden Materialien, Lochdurchmesser bei bestehenden Lochungen).

Die entsprechenden Dünnblechschrauben sind Teil unserer Lieferung. Die Auswahl der Befestigungsmittel ist abhängig von der Dacheindeckung und den auftretenden Kräften. Dünnblechschrauben sind ausschließlich im Bereich der Hochsicke / des Wellenbergs anzuordnen.

3.2 Hochkantmontage

Trapezblechschiene (jeweils 2 Dünnblechschrauben pro Hochsicke oder Wellenberg). Damit kein Wasser zwischen Trapezblechschiene und Dacheindeckung eindringen kann, muss die Trapezblechschiene immer auf der Hochsicke/ dem Wellenberg montiert werden.

Die Trapezblechschiene AK komplett l=395 / 24 ist für die gängigen Hochsickenabstände / Wellenlängen von 173 mm bis 333 mm mit 5,0 mm vorgebohrt und auf der Unterseite mit EPDM Dichtstreifen flächig beklebt.



Abb. 05



Ist das Modulfeld längs zur Traufe länger als 7,00 m, so ist es, bei einlagiger Unterkonstruktion, durch das Setzen einer zusätzlichen Trapezblechschiene (Trapezblechschiene AK komplett l=395 / 24) mit Endhalter zu trennen. Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.

3.3 Quermontage

Montieren Sie die ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) komplett mit den Dünnblechschrauben. Verwenden Sie 2 Dünnblechschrauben pro ST-AK 1/12. Damit kein Wasser zwischen ST-AK 1/12 und Dacheindeckung eindringen kann, muss die ST-AK 1/12 immer auf der Hochsicke / dem Wellenberg montiert werden. Auf der Unterseite ist die ST-AK 1/12 mit EPDM Dichtstreifen flächig beklebt.



Abb. 06



Ist das Modulfeld senkrecht zur Traufe länger als 7,00 m, so ist es, bei einlagiger Unterkonstruktion, durch das Setzen einer zusätzlichen ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) komplett mit Endhalter zu trennen. Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.

4 Montage Stockschrauben

Die Montage mit Stockschrauben ist möglich auf Trapez- und Wellblechdächern, Wellfaserzementplatten und Sandwichdächern. Stockschrauben kommen bei Dachunterkonstruktionen aus Holz zum Einsatz. Für Dachunterkonstruktionen aus Metall können Stockschrauben nicht eingesetzt werden. S:FLEX empfiehlt den Einsatz der Stockschraube bei Schrägdächern bis 20°.



**Bei Arbeiten auf Wellfaserzementdächern besteht Durchsturzgefahr.
Bei Stürzen besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.
Für geeignete Durchsturzsicherungen (z.B. Fangnetze) ist zu sorgen.**

4.1 Montage der Stockschraube M10x200 (basierend auf Euro Code 5 Holzbau)

Die Holzunterkonstruktion für die Montage von Holzschrauben $> d = 6 \text{ mm}$ muss vorgebohrt werden.
Vorbohrdurchmesser: $0,7 \times d$

Einschraubtiefe: mindestens $7 \times d$ (70 mm-Gewinde bis zum Schaft einschrauben)

Pfettenmontage Randabstand unten und oben: mindestens je $4 \times d$ (40 mm)

Pfettenmontage Mindestholzbreite: $8 \times d$ (80 mm)

Sparrenmontage Randabstand seitlich: mindestens $3 \times d$ (30 mm)

Lochabstand in Faserrichtung: mindestens $7 \times d$ (70 mm)

Sparrenmontage Mindestholzbreite: $6 \times d$ (60 mm)

Um die Dichtheit des der Dacheindeckung zu gewährleisten, muss die Stockschraube immer im Bereich des Wellenbergs/der Hochsicke eingeschraubt werden.

4.2 Montage Winkel komplett

Im Anschluss an die Positionierung der Stockschrauben werden Winkel an den Stockschrauben befestigt. Für Stockschrauben 10×200 wird der Winkel 60 mm, M10 komplett verwendet. Die Tragfähigkeit der Stockschrauben ist für einen maximalen Abstand des Winkels zur Dachfläche ausgelegt. Der maximale Abstand zwischen montiertem Winkel und Dachfläche darf 40 mm nicht überschreiten.

Um den Winkel an der Stockschraube zu befestigen, ist die obere Sperrzahnmutter zu entfernen, das Winkelset auf die Stockschraube zu setzen und wieder mit der Sperrzahnmutter zu befestigen (Anzugsmoment M10: 20–25 Nm).

Der maximale Abstand des Winkels zur Dacheindeckung ist einzuhalten.



4.3 Montage Systemträger

Werden die Systemträger einlagig oder als untere Lage horizontal (parallel zur Traufe) montiert, ist der Systemträger mit dem Hammerkopfkanaal nach unten zu positionieren. Der Winkel muss immer an der Traufseite des Systemträgers befestigt werden.

→ Abb. 08

Werden die Systemträger einlagig oder als untere Lage vertikal (parallel zum Ortgang) montiert, ist sicherzustellen, dass die Schienenausrichtung benachbarter Schienen wechselt, d.h. dass der Winkel einmal links der Schiene anschließt und für die benachbarte Schiene rechts davon.



Ausrichtung der Hammerkopfschrauben prüfen.
Nur wenn die Kerbe senkrecht sichtbar ist, ist die Hammerkopfschraube korrekt montiert.

→ Abb. 09

5 Montage Schienen

5.1 Montage einlagig mit gerahmten PV-Modulen in Hochkantmontage

Die Montageanleitung „Einlagig mit gerahmten PV-Modulen in Hochkantmontage“ ist nur zusammen mit den Hinweisen Abschnitt 2 gültig.

Montieren sie die horizontal (parallel zur Traufe) verlaufenden Systemträger mit Hilfe der Hammerkopfschraube M8x25 und der Sperrzahnmutter an den Dachhaken. Achten sie auf die richtige Ausrichtung der Hammerkopfschrauben im Kanal des Systemträgers (Anzugsmoment 12–15 Nm) und darauf, dass die Systemträger spannungsfrei montiert werden. Nutzen sie dafür die Verstellbarkeit, die durch die Riffelung der Bauteile und dem Langloch gegeben ist. Stellen sie sicher, dass eine kraft- und formschlüssige Verbindung durch das Ineinandergreifen der Riffelungen zu Stande kommt.

→ Abb. 10



Ausrichtung der Hammerkopfschrauben prüfen.
Nur wenn die Kerbe senkrecht sichtbar ist, ist die Hammerkopfschraube korrekt montiert.

→ Abb. 11

Um mehrere Systemträger aneinanderzureihen, wird der Verbinder, der die gleichen statischen Werte wie der Systemträger hat, zur Hälfte in den bereits montierten Systemträger geschoben. Anschließend den anderen Systemträger auf den Verbinder schieben. Die Systemträger mit Druck bündig zusammenschieben. Die Verbindung ist fertig. Den aufgeschobenen Systemträger wie beschrieben an den Dachhaken befestigen.



Abb. 12



Kragarm vermeiden!

Keine Kragarme mit Verbindern erstellen. Verbinder so positionieren, dass diese immer zwischen 2 Befestigungspunkten liegen.



Abb. 13



Ist der Systemträger länger als 12,00 m, so ist das Modulfeld durch das Setzen zweier Endhalter zu trennen.

In dem Bereich zwischen den Endhaltern ist der Systemträger zu trennen und mittels Verbinder so zu verbinden, dass ein Längenausgleich von 2 cm möglich ist (Dehnungsfuge). Die Anordnung der Dehnfugen ist den Gegebenheiten des Daches und den verschiedenen Ausdehnungseigenschaften der Materialien anzupassen.



Abb. 14

5.2 Montage doppellagig mit gerahmten PV-Modulen in Quermontage

Montage der horizontalen Schienenlage wie in Abschnitt 5.1 dargestellt.

Montieren sie die vertikalen Systemträger für jede Modulreihe mit Hilfe der Kreuzschienenverbinder auf die horizontalen Systemträger. Der Abstand der vertikalen Systemträger erfolgt unter Beachtung der Klemmbereiche laut Montageanleitung des Moduls. Dazu den Kreuzschienenverbinder auf den horizontalen Systemträger aufklicken und den vertikalen Systemträger damit befestigen. Überprüfen sie den Abstand der vertikalen Systemträger mit den vorgeschriebenen Klemmabständen der Module.

Stellen sie sicher, dass der Kreuzschienenverbinder richtig eingeklickt ist und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Die vertikalen Systemträger sollten immer von unten nach oben gebaut werden. Das unterste Schienenstück pro Reihe muss mit mindestens 2 Kreuzverbindern an mindestens 2 Punkten mit der horizontalen Schienenlage verbunden werden.



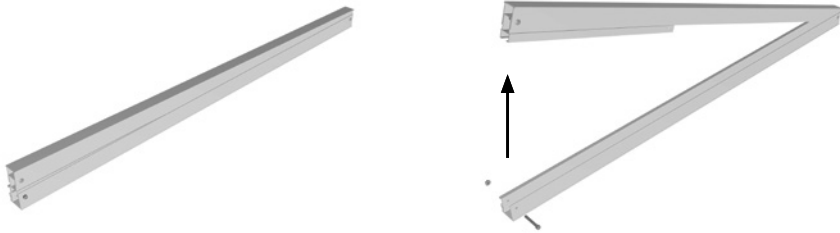
Abb. 15

6 Montage Dreieck Delta

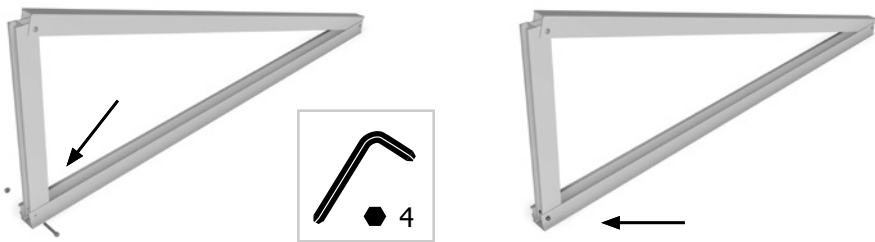
6.1 Aufbau

Das S:FLEX Dreieck Delta wird für den Transport zusammengeklappt geliefert.

Für die Montage das Dreieck Delta aufklappen, Schraube DIN 912 5x40 und Mutter lösen und aus der Bodensiene herausnehmen.



Dann die Rückenstütze ausklappen und das untere Ende so in die Bodensiene einschieben, dass die Löcher übereinander zu liegen kommen. Schraube DIN 912 5x40 durch die Löcher von Rückenstütze und Bodensiene schieben und mit der Mutter verschrauben. Anzugsmoment 8–10 Nm.



6.2 Montage Delta Dreieck mit Stockschaube

Die Dreiecke Delta werden mit Winkeln an den Stockschauben befestigt. Die Höhenjustierung kann über die Winkel an den Stockschauben erfolgen. Jedes Dreieck muss an mindestens zwei Stockschauben / Winkeln befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Befestigungspunkte pro Dreieck notwendig sein.

Die äußeren Stockschauben / Winkel müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodensiene des Dreiecks Delta montiert werden.



Abb. 16

Alternativ können die Dreiecke Delta auf einer Grundschiene montiert werden. Damit kann die Positionierung der Anbindungspunkte laut Projektbericht variabel erfolgen.

Die Grundschiene wird mit Stockschauben montiert (Abschnitt 4). Als Grundschiene wird der Systemträger genutzt. Die Höhenjustierung erfolgt über die Winkel an den Stockschauben.

Die Dreiecke werden an jedem Befestigungspunkt mit zwei Kreuzschienenverbindern befestigt. Jedes Dreieck muss auf mindestens zwei Grundschiene befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Grundschiene notwendig sein.

Die Grundschiene müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks Delta montiert werden.

Bei der Montage der Grundschiene muss nach maximal 12 m eine Dehnungsfuge erstellt werden. Die Dehnungsfuge darf nicht mit Modulen oder Systemträgern überbaut werden und ist nach dem gleichen Prinzip zu erstellen wie für die Schrägdachmontage.



Abb. 17

6.3 Montage Delta Dreieck auf Trapezblech

Die Dreiecke Delta werden auf jeder Trapezblechschiene mit je zwei Kreuzschienenverbindern befestigt. Die Befestigungspunkte müssen innerhalb der Schraubverbindungen der Trapezblechschiene mit dem Trapezblech liegen. Montage Trapezblechschienen wie in Abschnitt 3.1 bis 3.2 beschrieben.

Jedes Dreieck muss auf mindestens zwei Trapezblechschienen montiert werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Trapezblechschienen pro Dreieck notwendig sein. Die äußeren Trapezblechschienen müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks montiert werden.



Abb. 18

6.4 Montage Delta Dreieck mit Ballastierung

Sollte eine Dachdurchdringung nicht möglich oder erwünscht sein besteht die Möglichkeit der Ballastierung der PV-Anlage. Dabei werden die Dreiecke Delta an Ballaststeinen befestigt.

Die ballastierte Montage ist möglich bei Folien- und Bitumendächern, Betondächern und Dächern mit Kiesauflage. Auf Betondächern können die Dreiecke auch direkt an der Betonlage montiert werden.

Voraussetzung ist die ausreichende Betonstärke und die bauseitige Freigabe.

Die Montage ist auszuführen wie die Montage an Ballaststeinen.

Bei dieser Montagevariante wird das Dach mit zusätzlichem Gewicht belastet. Vor der Montage ist die Zulässigkeit der Installation hinsichtlich der Traglastreserve und Druckfestigkeit der Dämmung zu prüfen. Es ist darauf zu achten, dass die Ballaststeine die Dacheindeckung nicht beschädigen (z. B. durch ein geeignetes Schutzfließ). Ballaststeine und Schutzfließ sind nicht Teil der S:FLEX Lieferung.

Die Abstände zwischen den Dreiecken und die Anzahl der benötigten Befestigungspunkte ergeben sich aus den Angaben des Projektberichts. Ballastangaben pro Dreieck beachten.

Die Dreiecke Delta können direkt auf die Ballaststeine montiert werden. Dafür werden Winkel an der Seite der Bodenschiene befestigt. Diese Winkel werden mit Bolzenankern an den Ballaststeinen fixiert.

Bolzenanker montieren:

Loch in Ballaststein bohren, Staub ausblasen, Bolzen einschlagen, Bauteil aufsetzen, Unterlagscheibe auflegen und Mutter fest anziehen.

Bohrtiefe: 80mm - Durchmesser Bohrloch: 10mm

Jedes Dreieck Delta muss an mindestens zwei Winkeln mit Bolzenankern befestigt werden. Abhängig von den Angaben aus dem Projektbericht können auch mehr Befestigungspunkte pro Dreieck notwendig sein.

Die äußeren Winkel müssen jeweils in einem Bereich 0 – 200mm vom Ende der Bodenschiene des Dreiecks Delta montiert werden.



Abb. 19



Vor dem Aufbringen des Ballasts Traglastreserve des Daches statisch prüfen.

6.5 Modulausrichtung quer

Die PV-Module werden direkt auf die Dreiecke montiert. Pro Modul werden zwei Dreiecke Delta benötigt. Der Abstand der Dreiecke zueinander ergibt sich aus den Montagevorschriften für die PV-Module (vorgeschriebene Klemmbereiche beachten!).

Optional: zusätzliche Aussteifungen

Abhängig von den Wind- und Schneelasten kann es notwendig sein, zusätzliche Aussteifungen (Diagonalen) an der Rückseite der Dreiecke zu montieren. Angaben aus dem Projektbericht beachten.

Es werden jeweils zwei Diagonalen zwischen zwei Dreiecken über Kreuz montiert. Die Anbindung erfolgt mit Hammerkopfschrauben an den Rückenstützen der Dreiecke.

6.6 Modulausrichtung hochkant

Im ersten Schritt werden zwei horizontale Reihen Systemträger auf die Dreiecke montiert.

Die Module werden auf die Systemträger montiert.

Dabei müssen die Systemträger mit jedem Dreieck verbunden werden. Die Verbindung erfolgt mit einem Kreuzschienenverbinder pro Befestigungspunkt. Der Kreuzschienenverbinder muss immer unterhalb der Systemträger montiert werden.



Abb. 20

Die Anzahl der benötigten Dreiecke Delta ist den Angaben aus dem Projektbericht zu entnehmen.

Bei der Montage der Systemträger muss nach maximal 12 m eine Dehnungsfuge erstellt werden. Die Dehnungsfuge darf nicht mit Modulen überbaut werden.

Die Systemträger sind in einem Bereich von 50 mm jeweils an den Enden des Delta-Oberprofils anzuordnen.

7 Modulmontage



Vor der Montage der PV-Module muss die Montageanleitung des Modulherstellers durchgelesen werden.
Die Montageanleitung des Modulherstellers, insbesondere bezüglich Klemmflächen und Klemmbereichen, ist einzuhalten.
Für Schäden an den Modulen und alle weiteren Folgen, welche aus der Nichteinhaltung der Montageanleitung des Modulherstellers resultieren, ist die S:FLEX GmbH nicht haftbar.

7.1 Montage hochkant mit gerahmten PV-Modulen

Möglich für die Montage mit Dachhaken einlagig, Trapezblechschienen, Stockschrauben, Dreieck Delta.



Vor der Montage von Modulen der untersten Modulreihe sind die Module generell mit dem Abrutschsicherungsset zu versehen. Gleiches gilt für Module unterhalb derer kein weiteres Modul direkt angrenzt (Module oberhalb von Störobjekten, z. B. Fenster, Schornsteine etc.).
Befestigen sie dazu 2 Schrauben M6 x 20 (mit dem Schaft nach unten) mit Muttern M6 in 2 der Rahmenbohrungen (8 mm) der Module, sodass die Schrauben auf einer Höhe liegen und sich im verbauten Zustand oberhalb mindestens einer horizontalen Systemträgerlage befinden.
Ist die untere Befestigungsbohrung größer als 8 mm, ist eine entsprechend größere (8mm) Schraube zu verwenden.



Abb. 21

Legen sie das Modul auf die Systemträger. Montieren sie die Endhalter. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm). Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt. Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 40 mm betragen.



Abb. 22

Montieren sie nun die Modulhalter. Das Erdungsblech muss (bei Bedarf) vor der Montage des Modulhalters montiert werden. Das Erdungsblech wird dazu seitlich zwischen „Klammer“ und „Oberteil“ in den Modulhalter eingeschoben. Klicken sie dann den Modulhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Modulhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

Bei Verwendung des Erdungsblechs muss das Modul zwischen Blech und „Oberteil“ des Modulhalters positioniert werden. Das Erdungsblech wird dadurch von der Unterseite des Modulrahmens gegen den Systemträger gepresst.

Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.



7.2 Montage quer mit gerahmten PV-Modulen

Möglich für die Montage mit Dachhaken doppelagig, Trapezblech ST-AK 1/12, Stockschrauben, Dreieck Delta.

Legen sie das Modul auf die Systemträger. Montieren sie die Endhalter. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm). Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.

Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 40 mm betragen.



Montieren sie nun die Modulhalter. Das Erdungsblech muss (bei Bedarf) vor der Montage des Modulhalters montiert werden. Das Erdungsblech wird dazu seitlich zwischen „Klammer“ und „Oberteil“ in den Modulhalter eingeschoben. Klicken sie dann den Modulhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Modulhalter auf beiden Seiten des Systemträgers einklickt ist.

Achten sie darauf, dass der Modulhalter die beiden Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt.



Am letzten Modul in der Reihe (und ggf. bei Dehnungsfugen) sind wieder Endhalter und Arretierungsclips (als Abrutschsicherung) zu montieren. Klicken sie dazu den Endhalter auf den Systemträger und schieben sie ihn an das Modul. Es ist sicherzustellen, dass der Endhalter auf beiden Seiten des Systemträgers eingeklickt ist. Passen sie nun den Endhalter an die Modulhöhe an und ziehen sie die Schraube fest (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Achten sie darauf, dass der Endhalter den Modulrahmen mit der definierten Klemmfläche des Modulherstellers klemmt. Schieben sie den Arretierungsclip von unten auf die Systemträger bis an den Endhalter und fixieren sie diesen (Anzugsmoment 8–10 Nm).

Der Abstand zwischen Modulrahmen und Schienenende muss mindestens 60 mm betragen.



Esta guía rápida tiene por objetivo ofrecer una orientación general y proporcionar información para evitar peligros. A fin de realizarse un montaje correcto, se deberá descargar el manual de montaje completo y seguir las instrucciones que se recogen en el mismo; asimismo, antes de instalar el sistema de montaje S:FLEX, se deberá leer el manual de montaje por completo y con detenimiento, y deberá conservarse por si fuese necesario consultarlo en el futuro. Este manual de montaje solo se considera íntegro con la planificación de ejecución del proyecto (informe del proyecto).

1 Indicaciones generales

1.1 Uso previsto

El sistema de fijación de paneles fotovoltaicos S:FLEX es un sistema de soporte para el montaje de módulos fotovoltaicos; está concebido exclusivamente para alojar módulos fotovoltaicos. Por lo tanto, cualquier uso distinto del concebido deberá considerarse como no previsto; en particular, la observancia de los datos recogidos en este manual de montaje forma parte del uso previsto.

La empresa S:FLEX GmbH no asume responsabilidad alguna por los daños que se produzcan debido a la inobservancia de este manual de montaje, así como por un uso inadecuado o no previsto del producto.

1.2 Advertencias

Los signos de advertencia usados en este manual de montaje indican información relativa a la seguridad; dichos signos son los que se muestran a continuación:



Pueden producirse daños materiales si no se observa este tipo de advertencia.



Existe un alto riesgo de lesiones y peligro de muerte si no se observa este tipo de advertencia.

1.3 Indicaciones generales: normas y directrices

Todos los sistemas fotovoltaicos deberán montarse respetando las especificaciones recogidas en todo el manual de montaje y en el informe del proyecto.

El manual de montaje se basa en los avances técnicos actuales y en la experiencia acumulada a lo largo de los años instalando nuestros sistemas. Deberá garantizarse que se usará exclusivamente el manual de montaje actual e íntegro para realizar el montaje y, asimismo, que se conservará una copia del mismo en las inmediaciones del sistema. Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones de carácter técnico.

El informe del proyecto forma parte del manual de montaje y se crea en base al proyecto. Deberán observarse de manera incondicional todos los datos tomados del informe del proyecto, para el que los cálculos estáticos se llevan a cabo en relación con el emplazamiento. El diseño y la planificación de los sistemas de montaje S:FLEX deberá llevarse a cabo con el software de S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Deberán tenerse en cuenta las propiedades particulares de cada tejado, lo que requiere de antemano un asesoramiento profesional. El instalador del sistema fotovoltaico deberá asegurarse de que la cu-

bierta y subestructura del tejado disponibles estén diseñadas para soportar las posibles cargas adicionales que puedan producirse. El estado de la subestructura del tejado deberá comprobarse de manera rigurosa (p. ej., la calidad y resistencia de las correas y, en caso necesario, de los cabios y los listones del tejado, la calidad de la cubierta del tejado, un grado suficiente de fijación de la cubierta del tejado a la subestructura o la capacidad máxima de carga de la cubierta del tejado). Para ello, póngase en contacto con un técnico analista de esfuerzos de su localidad.

Al montar los sistemas fotovoltaicos, deberán seguirse en todo momento las indicaciones de montaje del fabricante del módulo; en particular, deberá comprobarse si se respetan las especificaciones del fabricante del módulo en cuanto a la sujeción del mismo (superficie y rango de sujeción del módulo); de lo contrario, la persona responsable del montaje deberá solicitar el consentimiento informado del fabricante del módulo antes de realizar el montaje o adaptar el soporte a las especificaciones del fabricante del módulo.

Los requisitos para la protección contra rayos y sobretensiones de los sistemas de montaje de sistemas fotovoltaicos deberán establecerse de conformidad con las normativas vigentes; asimismo, deberán respetarse las especificaciones de la empresa de suministro eléctrico competente. Deberá garantizarse que el sistema fotovoltaico que se vaya a instalar no perjudique la eficacia del sistema de protección contra rayos disponible. También deberá garantizarse que el sistema fotovoltaico se conciba de tal manera que este pueda integrarse en el área de protección del pararrayos del edificio; deberán consultarse y respetarse las distancias de separación entre el sistema fotovoltaico y el pararrayos conforme a las normativas correspondientes. Póngase en contacto con una empresa local especializada en la construcción de pararrayos.

Al realizar el montaje, deberán respetarse las normativas sobre protección contra incendios, en las que, por ejemplo, se estipula que no debe sobreedificarse con muros cortafuegos y que deben respetarse las correspondientes distancias.

En caso de tener que modificarse la cubierta del tejado, deberán respetarse los reglamentos del fabricante. Durante el montaje y después del mismo no podrán pisarse las piezas del soporte ni usarse como peldaños. Existe peligro de caída, lo que podría dañar la cubierta del tejado, ubicada debajo del soporte.

Antes del montaje, el instalador del sistema fotovoltaico deberá asegurarse de que el montaje se llevará a cabo siguiendo rigurosamente las normativas de construcción nacionales y locales, las normativas relativas a la seguridad en el trabajo y la prevención de accidentes, así como conforme a las normas y reglamentos medioambientales.

Toda aquella persona que monte los sistemas de fijación de paneles fotovoltaicos S:FLEX se compromete a informarse por su cuenta sobre todas las normas y reglamentaciones para que la planificación y el montaje sean correctos desde una perspectiva técnica; asimismo, se compromete a respetar dichas normas y reglamentaciones durante el montaje. Igualmente deberá consultar el estado actual de las normas y reglamentaciones. El montaje del sistema fotovoltaico solo puede llevarse a cabo por personal técnico formado para tal fin.

Advertencia de aplicación general:

El montaje de la subestructura S:FLEX y del sistema fotovoltaico solo puede llevarse a cabo por personal técnico formado para tal fin.

Los componentes del sistema (gancho para tejado, soportes del sistema) no deben usarse como escaleras de tijera; asimismo, no deben pisarse los módulos.

Cuando se realizan trabajos sobre tejados existe peligro de caída de altura y entre huecos; asimismo, al producirse caídas existe riesgo de lesiones y peligro de muerte.

Debe contarse con dispositivos de protección de ascenso y contra caídas (p. ej., andamio), así como protección frente a piezas que puedan caer.



Advertencia de aplicación general:

Antes de realizar el montaje deberán comprobarse las propiedades estáticas del edificio, así como el diseño y el estado de la subestructura del tejado.

Al realizar el montaje, deberán respetarse de manera incondicional las especificaciones recogidas en el manual de montaje y el informe del proyecto. Pueden producirse daños en el sistema fotovoltaico y el edificio si no se respetan las especificaciones recogidas en el manual de montaje y el informe del proyecto.

Deberán respetarse las normativas locales y nacionales relativas a la protección contra rayos y sobretensiones de los sistemas de montaje para sistemas fotovoltaicos. La empresa S:FLEX GmbH no asume responsabilidad alguna por los daños que se produzcan como consecuencia de la inobservancia de los requisitos para la protección contra rayos y sobretensiones.



1.4 Desmontaje

El desmontaje del sistema de montaje S:FLEX solo puede llevarse a cabo por personal técnico instruido para tal fin. Deberán respetarse las mismas indicaciones de seguridad, normas y directrices que las del montaje.

Básicamente, el desmontaje se realiza siguiendo en sentido inverso el orden de los pasos descritos para el montaje.

Antes de realizar el desmontaje, los módulos fotovoltaicos deberán desconectarse de la red eléctrica.

Deben desconectarse todos los cables eléctricos (cableados directos y conexiones enchufables) de los módulos fotovoltaicos y retirarlos el sistema de soporte.



Un desmontaje inadecuado puede provocar daños en los módulos.

Desmonte los módulos y guárdelos de una manera segura.

Desmonte el sistema de soporte y guarde todas las piezas de una manera segura.

Compruebe si existen daños en la superficie o la cubierta del tejado; los eventuales desperfectos deberán ser reparados por un profesional para evitar la entrada de agua y daños indirectos; asimismo, deberán sustituirse las tejas dañadas, aislar los agujeros de perforación de la chapa y tapar los orificios presentes en la cobertura exterior del tejado.

Sustituya las tejas defectuosas.

Aísle los agujeros de perforación de la chapa.

Los eventuales orificios en la cobertura exterior del tejado deberán ser tapados por un profesional.



1.5 Eliminación de residuos

El sistema de montaje S:FLEX está fabricado con componentes de aluminio, acero inoxidable y acero. Dichos componentes pueden reciclarse después del desmontaje.

Deseche el sistema de soporte únicamente a través de una empresa especializada en la eliminación de residuos; asimismo, respete las normas y reglamentos nacionales vigentes.

2 Montaje de los ganchos para tejado

2.1 Instalación

El manual de montaje sirve para instalar el sistema de fijación S:FLEX de paneles solares sobre tejados inclinados con tejas de hormigón o arcilla y cubiertas planas o de pizarra. La posición de montaje de los ganchos para tejado debe determinarse conforme a los requisitos estáticos del emplazamiento y las condiciones de montaje; para ello, deberá volverse a comprobar si las dimensiones aplicadas durante la fase de planificación coinciden con las dimensiones reales del tejado (en caso necesario, deberán realizarse adaptaciones). Asimismo, deberá comprobarse el asiento de los soportes del sistema en base a las distancias de sujeción especificadas de los módulos.

El manual de montaje va dirigido a un círculo de personas que haya sido instruido por la empresa explotadora del sistema fotovoltaico y que cuente con la debida cualificación y conocimientos técnicos. Se recomienda que una empresa especializada en instalación de techos lleve a cabo la instalación de la subestructura.

2.2 Montaje estándar del gancho para tejado

Retire las tejas ubicadas en las posiciones marcadas (en caso necesario, tan solo tendrá que tirar de ellas hacia arriba).

Afloje el tornillo de la horquilla del gancho para tejado hasta que la horquilla pueda moverse. Coloque el gancho para tejado (use la guía) y fíjelo al cabio usando como mínimo 3 tornillos para madera con unas dimensiones de 6 x 100. El gancho para tejado deberá tener una distancia de separación mínima de 5 mm con respecto a la teja, que se encuentra debajo.

Al fijar el gancho para tejado, los tornillos deberán disponerse de manera que 2 tornillos se fijen a la fila de agujeros inferior y 1 tornillo a la fila de agujeros superior.

Distancia con respecto al borde: centro del tornillo – borde del cabio (al menos $2,5 \times d$ [ancho del cabio de al menos 45 mm]).



Tenga en cuenta la disposición de los tornillos y las distancias con respecto al borde.

Ahora, ajuste la altura y los laterales de la horquilla del gancho para tejado de manera que la horquilla quede en el canal de la teja. Entre la teja y la horquilla debe haber un espacio libre de 5 mm. Atornille la horquilla usando el tornillo (par de apriete de 20–25 Nm).





Tenga en cuenta la distancia de la horquilla con respecto a la teja.

Vuelva a colocar las tejas retiradas adecuadamente. En caso necesario, use una amoladora de ángulo para dejar espacio libre entre la teja y el gancho para tejado en la zona de fijación del gancho; la teja ubicada por encima debe quedar bien ajustada y lisa, y no deberá enderezarse usando el gancho para tejado. En el caso de las cubiertas de tejas marsellesas, también deberá dejarse espacio libre para la teja inferior. Deberá comprobarse la estanqueidad de la cubierta del tejado. Para casos especiales, se recomienda montar una teja de chapa (placa metálica de cubierta) en lugar de realizar modificaciones en una teja; a través de S:FLEX podrá comprar las tejas de chapa adecuadas para todos los tipos de tejas habituales.



Para montar ganchos de tejados planos y de pizarra, póngase en contacto con una empresa especializada en instalación de techos.

2.3 Montaje del gancho para tejado sobre teja plana

Destape cuatro tejas planas en las posiciones marcadas y sustituya las tejas planas ubicadas debajo del gancho para tejado con una placa metálica de cubierta; a continuación, adhiera el calce de gomaespuma a la teja metálica. Coloque el gancho para tejado plano y fíjelo usando 2 tornillos de cabeza plana (8 x 80). Compruebe si el tornillo de fijación está bien apretado en la escuadra (par de apriete de 12–15 Nm). Vuelva a cubrir el resto de tejas planas.

II. 03

2.4 Montaje del gancho para tejado sobre teja de pizarra

En función del tamaño de la placa, deberán sustituirse 1 o 2 placas de pizarra con chapas de aleación de zinc y titanio, de cuya compra se hace cargo el cliente. Dichas placas se fijan al encofrado. Deberá asegurarse que la primera chapa alcance por debajo las placas de pizarra ubicadas en los laterales y por encima de las placas de pizarra ubicadas por debajo; asimismo, deberá garantizarse la estanqueidad de la cubierta del tejado.

Coloque el gancho para tejado DH Schiefer (use la guía) y fíjelo usando 3 tornillos de cabeza avellanada con unas dimensiones de 6 x 80.

Deberá montarse otra chapa de aleación de zinc y titanio por encima del gancho para tejado. Los huecos que se creen entre las chapas de aleación de zinc y titanio y las placas de pizarra adyacentes deberán aislarse usando cinta selladora, de cuya compra se hace cargo el cliente. Las placas de pizarra colindantes deberán fijarse conforme a las normativas y reglamentos de la empresa especializada en instalación de techos.

II. 04

3 Montaje de la chapa trapezoidal

3.1 Conexión directa del tejado usando tornillos para chapa fina

Al montar los tornillos para chapa fina deberán respetarse las disposiciones recogidas en las autorizaciones de inspección de obra de los tornillos para chapa fina (por ejemplo, el ámbito de aplicación, diámetro de pretaladrado, grosores mínimos de los materiales que van a conectarse o el diámetro de los orificios si existen perforaciones).

Los correspondientes tornillos para chapa fina forman parte de nuestro volumen de suministro. La selección del material de fijación depende de la cubierta del tejado y las fuerzas actuantes. Los tornillos para chapa fina solo deberán disponerse en la zona de la cobija.

3.2 Montaje vertical

Rieles para la chapa trapezoidal (2 tornillos para chapa fina por cobija). Para que no pueda entrar agua entre el riel de la chapa trapezoidal y la cubierta del tejado, el riel de la chapa trapezoidal deberá montarse siempre sobre la cobija.

El riel completo AK l=395 / 24 de la chapa trapezoidal está pretaladrado para las distancias de separación habituales entre cobijas, que van desde 173 mm hasta 333 mm con 5,0 mm, y está adherido a la superficie de la parte inferior con cinta selladora de EPDM.



Si, tras colocar un riel adicional de chapa trapezoidal (riel de chapa trapezoidal AK completo l=395 / 24), el panel del módulo —dispuesto a lo largo del alero y montado sobre una subestructura de rieles simples— tiene una longitud superior a 7,00 m, deberá separarse con un soporte final. La disposición de las juntas de dilatación debe adaptarse a las condiciones del tejado y a las distintas propiedades de dilatación de los materiales.

3.3 Montaje transversal

Monte los soportes del sistema ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) por completo usando los tornillos para chapa fina. Use 2 tornillos para chapa fina por cada soporte de sistema ST-AK 1/12. Para que no pueda entrar agua entre los soportes del sistema ST-AK 1/12 y la cubierta del tejado, los soportes del sistema ST-AK 1/12 deben montarse siempre sobre la cobija. Los soportes del sistema ST-AK 1/12 deberán adherirse a la parte inferior con cinta selladora de EPDM.



Si, tras colocar un soporte de sistema adicional ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5), el panel del módulo —dispuesto perpendicular al alero y montado sobre una subestructura de rieles simples— tiene una longitud superior a 7,00 m, deberá separarse por completo con un soporte final. La disposición de las juntas de dilatación debe adaptarse a las condiciones del tejado y a las distintas propiedades de dilatación de los materiales.

4 Montaje con pernos de sustentación

Es posible llevar a cabo el montaje con pernos de sustentación sobre tejados de chapa trapezoidal y ondulada, así como sobre placas onduladas de fibrocemento y tejados de panel sándwich. Para las subestructuras de madera para tejados se emplean pernos de sustentación; sin embargo, estos pernos no pueden emplearse para subestructuras de metal para tejados. S:FLEX recomienda utilizar los pernos de sustentación con una inclinación máxima del tejado de hasta 20°.



Cuando se realizan trabajos sobre tejados ondulados de fibrocemento existe peligro de caída entre huecos.

Asimismo, al producirse caídas existe riesgo de lesiones y peligro de muerte. Deberá contarse con dispositivos de protección contra caídas entre huecos (p. ej., redes de seguridad).

4.1 Montaje del perno de sustentación M10 x 200 (basado en el Eurocódigo 5 para construcciones en madera)

Deberá pretaladrarse la subestructura de madera para el montaje de los tornillos para madera $d > 6$ mm.

Diámetro de petraladrado: $0,7 \times d$

Profundidad de atornillado: al menos $7 \times d$ (gire una rosca de 70 mm hasta alcanzar el vástago)

Distancia inferior y superior con respecto al borde para el montaje de las correas: al menos $4 \times d$ (70 mm)

Ancho mínimo de la madera para el montaje de las correas: $8 \times d$ (80 mm)

Distancia lateral con respecto al borde para el montaje en el cabio: al menos $3 \times d$ (30 mm)

Distancia con respecto al orificio en la dirección de las fibras: al menos $7 \times d$ (70 mm)

Ancho mínimo de la madera para el montaje de vigas: $6 \times d$ (60 mm)

Para garantizar la estanqueidad de la cubierta del tejado, siempre deberá fijarse el perno de sustentación en la zona de la cobija.

4.2 Montaje completo de escuadras

Tras colocar los pernos de sustentación, se fijan escuadras a estos. Para los pernos de sustentación 10 x 200 se usa por completo la escuadra M10 de 60 mm. La capacidad de carga de los pernos de sustentación está diseñada para una distancia máxima de la escuadra con respecto a la superficie del tejado. La distancia máxima entre la escuadra montada y la superficie del tejado no debe rebasar los 40 mm.

Para fijar la escuadra al perno de sustentación, deberá retirarse la contratuerca superior, colocarse el set de la escuadra sobre el perno de sustentación y volver a fijarlo con la contratuerca (par de apriete M10: 20–25 Nm).

Deberá respetarse la distancia máxima de la escuadra con respecto a la cubierta del tejado.

4.3 Montaje de los soportes del sistema

Si los soportes del sistema se montan horizontalmente sobre rieles simples o como perfiles inferiores (paralelos al alero), el soporte del sistema deberá colocarse con la canaleta de cabeza de martillo mirando hacia abajo. La escuadra deberá fijarse siempre en la parte del alerón del soporte del sistema.

→ Il. 08

Si los soportes del sistema se montan verticalmente sobre rieles simples o como perfil inferior (paralelos a la visera), asegúrese de que cambie la orientación de los rieles adyacentes, es decir, de que la escuadra sujete a la izquierda del riel y a la derecha del riel adyacente.



Compruebe la orientación de los tornillos con cabeza de martillo.
Si la muesca puede verse verticalmente, significa que el tornillo con cabeza de martillo se ha montado correctamente.

→ Il. 09

5 Montaje de los rieles

5.1 Montaje vertical sobre rieles simples con módulos fotovoltaicos provistos de marcos

El manual de montaje «Montaje vertical sobre rieles simples con módulos fotovoltaicos provistos de marcos» solo es válido en combinación con las indicaciones del apartado 2.

Monte los soportes del sistema, que discurren horizontalmente (paralelos al alero), en el gancho para tejado usando el tornillo con cabeza de martillo M8x25 y la contratuerca. Asegúrese de que sea correcta la orientación de los tornillos con cabeza de martillo en el canal del soporte del sistema (par de apriete de 12–15 Nm) y también de que este se monte exento de tensiones. Para ello, aproveche la capacidad de ajuste del moleteado de los componentes y del agujero oblongo. Asegúrese de que la conexión sea firme y fuerte entrelazando los moleteados.

→ Il. 10



Compruebe la orientación de los tornillos con cabeza de martillo.
Si la muesca puede verse verticalmente, significa que el tornillo con cabeza de martillo se ha montado correctamente.

→ Il. 11

Para colocar varios soportes del sistema pegados unos a los otros, el conector, que posee los mismos valores estáticos que el soporte del sistema, se desplaza hasta la mitad de los soportes del sistema ya montados. A continuación, desplace el otro soporte del sistema sobre el conector. Desplace los soportes del sistema presionando hasta que queden unidos sin dejar huecos, y la conexión estará lista. Fije los soportes del sistema desplazados en el gancho para tejado como se ha descrito anteriormente.

→ Il. 12



¡Evite el voladizo!

No cree voladizos con los conectores. Coloque los conectores de tal manera que estos queden siempre entre los 2 puntos de fijación.

→ Il. 13



Si el soporte del sistema tiene una longitud superior a 12,00 m, el panel del módulo deberá separarse colocando dos soportes finales.

El soporte del sistema debe separarse en la zona que media entre los soportes finales y unirse con el conector de tal manera que sea posible compensar una longitud de 2 cm (junta de dilatación). La disposición de las juntas de dilatación debe adaptarse a las condiciones del tejado y a las distintas propiedades de dilatación de los materiales.

→ Il. 14

5.2 Montaje transversal sobre rieles en cruz con módulos fotovoltaicos provistos de marcos

Montaje del perfil horizontal del riel como se describe en el apartado 5.1.

Monte los soportes verticales del sistema para cada fila del módulo usando los conectores de riel en cruz en los soportes horizontales del sistema. La distancia de los soportes verticales del sistema se establecerá en función de los rangos de sujeción y conforme al manual de montaje del módulo; para ello, ejerza presión para encajar el conector de riel en cruz sobre el soporte horizontal del sistema y fije con ello el soporte vertical del sistema.

Compruebe la distancia de los soportes verticales del sistema con las distancias de sujeción específicas para el módulo.

Asegúrese de que el conector de riel en cruz esté encajado correctamente y apriete el tornillo (par de apriete de 8–10 Nm).

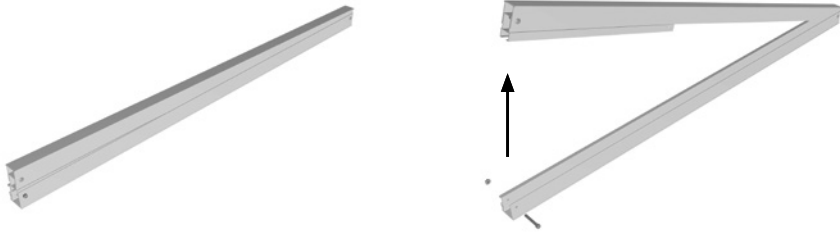
Los soportes verticales del sistema siempre deberán estar montados desde abajo hacia arriba. La parte del riel ubicada abajo del todo de cada fila debe conectarse por medio de al menos 2 conectores en cruz a al menos 2 puntos del perfil horizontal del riel.

→ Il. 15

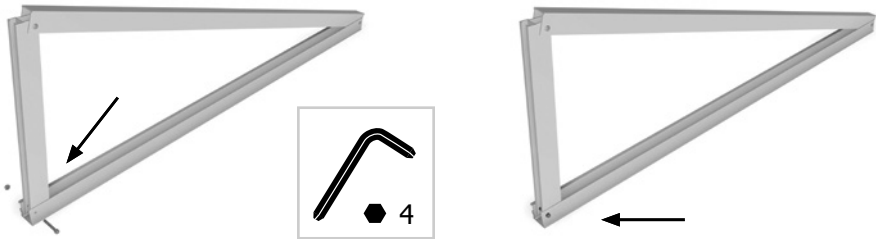
6 Montaje del triángulo Delta

6.1 Montaje

El triángulo Delta de S:FLEX se suministra plegado, debido a que así es más fácil transportarlo. Para montar el triángulo Delta, despléguelo, afloje el tornillo DIN 912 5x40 y la tuerca, y retírelos del riel de suelo.



A continuación, despliegue el puntal trasero e inserte el extremo inferior en el riel de suelo, de manera que los orificios queden superpuestos. Inserte el tornillo DIN 912 5x40 a través del puntal trasero y el riel de suelo y apriételo con la tuerca. Par de apriete de 8–10 Nm.



6.2 Montaje de los triángulos Delta con los pernos de sustentación

Los triángulos Delta se fijan a los pernos de sustentación usando escuadras. El ajuste de la altura puede llevarse a cabo mediante la escuadra de los pernos de sustentación. Cada uno de los triángulos debe fijarse a al menos dos pernos de sustentación o escuadras. En función de los datos indicados en el informe del proyecto, es posible que se requieran más puntos de fijación por triángulo.

Los pernos de sustentación o escuadras exteriores deben montarse atendiendo a un rango de 0 a 200 mm en el extremo del riel de suelo del triángulo Delta.



Los triángulos Delta también pueden montarse sobre un riel de base; de ese modo, los puntos de conexión pueden colocarse conforme al informe del proyecto.

El riel de base se monta con pernos de sustentación (apartado 4). El soporte del sistema se emplea como riel de base. El ajuste de la altura se lleva a cabo mediante la escuadra de los pernos de sustentación.

Los triángulos se fijan a cada punto de fijación con dos conectores de riel en cruz; asimismo, cada uno de los triángulos debe fijarse a al menos dos rieles de base. En función de los datos indicados en el informe del proyecto, es posible que se requieran más rieles de base. Los rieles de base deben montarse atendiendo a un rango de 0 a 200 mm en el extremo del riel de suelo del triángulo Delta.

Al montar el riel de base debe instalarse una junta de dilatación tras un máximo de 12 m. Sobre la junta de dilatación no deben montarse módulos o soportes del sistema y aquella debe instalarse siguiendo el mismo principio que para el montaje en tejados inclinados.



6.3 Montaje de los triángulos Delta sobre chapa trapezoidal

Los triángulos Delta se fijan a cada riel de chapa trapezoidal con dos conectores de riel en cruz. Los puntos de fijación deben encontrarse dentro de las uniones atornilladas entre el riel de la chapa trapezoidal y la chapa trapezoidal. El montaje de los rieles de la chapa trapezoidal se lleva a cabo como se describe en los apartados 3.1 y 3.2.

Cada uno de los triángulos debe montarse sobre al menos dos rieles de chapa trapezoidal. En función de los datos indicados en el informe del proyecto, es posible que se requieran más rieles de chapa trapezoidal por triángulo.

Los rieles de chapa trapezoidal exteriores deben montarse atendiendo a un rango de 0 a 200 mm en el extremo del riel de suelo del triángulo.



6.4 Montaje de los triángulos Delta usando lastres

Si no es posible o no se quiere hacer perforaciones en el tejado, existe la posibilidad de usar lastres, que se fijan a los triángulos Delta.

El montaje con lastres puede llevarse a cabo en tejados laminados y asfálticos, así como en tejados de hormigón y con capa de grava. En los tejados de hormigón también pueden montarse los triángulos directamente en el perfil de hormigón; para ello, se requiere que el hormigón tenga un grosor suficiente y una autorización para hacer la obra.

Este montaje se lleva a cabo de la misma manera que el montaje con lastres.

Esta variante de montaje implica que el tejado tendrá que soportar un peso adicional. Antes de realizar el montaje deberá verificarse si la instalación es admisible en cuanto al a capacidad de carga y la resistencia a la presión del aislamiento. Deberá asegurarse de que los lastres no dañen la cubierta del tejado (p. ej., usando un lámina de protección adecuada). Los lastres y la lámina de protección no forman parte del volumen de suministro de S:FLEX.

Las distancias entre los triángulos y la cantidad de puntos de fijación necesarios se determinan a partir de los datos indicados en el informe del proyecto. Tenga en cuenta los datos relativos a los lastres de cada triángulo.

Los triángulos Delta pueden montarse directamente sobre los lastres. para ello, se fijan escuadras al lateral del riel de suelo. Estas escuadras se fijan a los lastres usando anclajes de pernos.

Montaje del anclaje de pernos:

Haga un orificio en el lastre, limpie el polvo, clave los pernos, coloque el componente, coloque la arandela y apriete la tuerca con firmeza.

Profundidad del taladrado: 80 mm; diámetro del agujero de perforación: 10 mm

Cada uno de los triángulos Delta debe fijarse a al menos dos escuadras con anclajes de pernos. En función de los datos indicados en el informe del proyecto, es posible que se requieran más puntos de fijación por triángulo.

Las escuadras exteriores deben montarse atendiendo a un rango de 0 a 200 mm en el extremo del riel de suelo del triángulo Delta.

 II. 19


Antes de colocar el lastre deberá comprobarse la capacidad de carga del tejado.

6.5 Orientación transversal del módulo

Los módulos fotovoltaicos se montan directamente sobre los triángulos; por cada módulo se requieren dos triángulos Delta. La distancia que media entre los triángulos se determina a partir de las especificaciones de montaje de los módulos fotovoltaicos (tenga en cuenta los rangos de sujeción especificados!).

Opcional: apuntalados adicionales

En función de las condiciones de viento y nieve, es posible que sea necesario montar apuntalados adicionales (diagonales) en la parte trasera de los triángulos. Tenga en cuenta los datos recogidos en el informe del proyecto.

Se montan en cruz dos diagonales entre dos triángulos. La conexión se lleva a cabo con los tornillos de cabeza de martillo en los puntales traseros de los triángulos.

6.6 Orientación vertical del módulo

En primer lugar, se montan dos filas horizontales de soportes del sistema sobre los triángulos.

Los módulos se montan sobre los soportes del sistema;

al hacerlo, los soportes del sistema deben conectarse con cada uno de los triángulos. La conexión se lleva a cabo con un conector de riel en cruz por punto de fijación. El conector de riel en cruz siempre deberá montarse debajo de los soportes del sistema.

 II. 20

La cantidad necesaria de triángulos Delta debe consultarse en los datos indicados en el informe del proyecto.

Al montar los soportes del sistema debe instalarse una junta de dilatación tras un máximo de 12 m.

Sobre la junta de dilatación no deben montarse módulos.

Los soportes del sistema deben disponerse en un rango de 50 mm en los extremos del perfil superior Delta.

7 Montaje del módulo

Antes de montar el módulo fotovoltaico, deberá leerse el manual de montaje del fabricante del módulo.

Asimismo, deberán respetarse las instrucciones del manual de montaje del fabricante del módulo, en particular en lo que respecta a las superficies y rangos de sujeción.

La empresa S:FLEX GmbH no asume responsabilidad alguna por los daños que se produzcan en los módulos ni las consecuencias que de ello se deriven cuando dichos daños se hayan producido por la inobservancia del manual de montaje del fabricante del módulo.



7.1 Montaje vertical con módulos fotovoltaicos provistos de marco

Posible para el montaje con ganchos para tejado sobre rieles simples, rieles de chapa trapezoidal, pernos de sustentación y triángulo Delta.

Por norma general, antes de montar los módulos de la fila de módulos más baja, estos se deberán equipar con el set de protección antideslizante; lo mismo se aplica a los módulos bajo los cuales no colinda directamente ningún otro módulo (módulos ubicados por encima de objetos obstaculizantes como, por ejemplo, ventanas, chimeneas, etc.).

Para ello, fije 2 tornillos M6 x 20 (con el vástago mirando hacia abajo) usando tuercas M6 en 2 de los orificios del marco (8 mm) del módulo, de manera que los tornillos queden a cierta altura y se encuentren por encima de al menos el perfil horizontal de un soporte del sistema una vez estén montados.

Si el orificio de fijación inferior tiene un diámetro de más de 8 mm, deberá usarse un tornillo más grande (8 mm).



Il. 21

Coloque el módulo sobre los soportes del sistema. Monte el soporte final; para ello, encaje el soporte final sobre el soporte del sistema e insértelo en el módulo. Deberá asegurarse que el soporte final quede encajado a ambos lados del soporte del sistema. Ahora, ajuste el soporte final a la altura del módulo y apriete el tornillo (par de apriete de 8–10 Nm). Asegúrese de que el soporte final sujete el marco del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo.

La distancia entre el marco del módulo y el extremo del riel debe ser de al menos 40 mm.

Il. 22

Ahora, monte el soporte del módulo. La chapa de conexión a tierra debe montarse (en caso necesario) antes de montar el soporte del módulo; para ello, la chapa de conexión a tierra se inserta lateralmente en el soporte del módulo entre la «pinza» y la «parte superior». A continuación, encaje el soporte del módulo sobre el soporte del sistema e insértelo en el módulo. Deberá asegurarse que el soporte del módulo quede encajado a ambos lados del soporte del sistema. Asegúrese de que el soporte del

módulo sujete los dos marcos del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo.

Si usa la chapa de conexión a tierra, el módulo deberá colocarse entre la chapa y la «parte superior» del soporte del módulo; al hacerlo, la parte inferior del marco del módulo apretará la chapa de conexión a tierra contra el soporte del sistema.

Asegúrese de que el soporte del módulo sujete los dos marcos del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo.

→ II. 23

7.2 Montaje transversal con módulos fotovoltaicos provistos de marco

Posible para el montaje con ganchos de tejado sobre rieles en cruz, chapa trapezoidal ST-AK 1/12, pernos de sustentación y triángulo Delta.

Coloque el módulo sobre los soportes del sistema. Monte el soporte final; para ello, encaje el soporte final sobre el soporte del sistema e insértelo en el módulo. Deberá asegurarse que el soporte final quede encajado a ambos lados del soporte del sistema. Ahora, ajuste el soporte final a la altura del módulo y apriete el tornillo (par de apriete de 8–10 Nm). Asegúrese de que el soporte final sujete el marco del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo.

La distancia entre el marco del módulo y el extremo del riel debe ser de al menos 40 mm.

→ II. 22

Ahora, monte el soporte del módulo. La chapa de conexión a tierra debe montarse (en caso necesario) antes de montar el soporte del módulo; para ello, la chapa de conexión a tierra se inserta lateralmente en el soporte del módulo entre la «pinza» y la «parte superior». A continuación, encaje el soporte del módulo sobre el soporte del sistema e insértelo en el módulo. Deberá asegurarse que el soporte del módulo quede encajado a ambos lados del soporte del sistema.

Asegúrese de que el soporte del módulo sujete los dos marcos del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo.

→ II. 23

En el último módulo de la fila (y, en caso necesario, con juntas de dilatación) deberán volverse a montar los soportes finales y los clips de bloqueo (como protección antideslizante); para ello, encaje el soporte final sobre el soporte del sistema e insértelo en el módulo. Deberá asegurarse que el soporte final quede encajado a ambos lados del soporte del sistema. Ahora, ajuste el soporte final a la altura del módulo y apriete el tornillo (par de apriete de 8–10 Nm).

Asegúrese de que el soporte final sujete el marco del módulo con la superficie de sujeción especificada por el fabricante del módulo. Inserte el clip de bloqueo desde abajo en los soportes del sistema hasta que alcancen el soporte final y, a continuación, fije este último (par de apriete de 8–10 Nm). La distancia entre el marco del módulo y el extremo del riel debe ser de al menos 60 mm.

→ II. 24

Ce guide rapide sert à titre d'orientation générale et de prévention des dangers. Pour une installation correcte, les instructions de montage complètes doivent être téléchargées et suivies.

Les instructions de montage complètes doivent être lues attentivement avant l'installation du système de montage S: FLEX et conservées pour référence ultérieure ! Ces instructions de montage ne sont complètes qu'avec le planning de mise en oeuvre lié au projet (rapport technique) !

1 Informations générales

1.1 Utilisation prévue

Le système de fixation PV S: FLEX est un système d'armature pour le montage de modules PV. Il est conçu exclusivement pour recevoir des modules PV. Toute utilisation qui s'écarte de cette dernière doit être considérée comme incorrecte. Le respect des informations contenues dans ces instructions de montage fait notamment partie de l'utilisation prévue.

S:FLEX GmbH n'est pas responsable des dommages résultant du non-respect des instructions de montage ainsi que d'une mauvaise utilisation du produit.

1.2 Avertissements

Les avertissements utilisés dans ces instructions de montage identifient les informations relatives à la sécurité. Elles consistent en ce qui suit :



Toute non-conformité peut entraîner des dommages matériels.



Le non-respect de cette règle constitue un risque important de blessure et de mort.

1.3 Informations générales - Normes et directives

Chaque installation photovoltaïque doit être montée conformément aux spécifications des instructions de montage complètes et du rapport technique.

Les instructions de montage sont basées sur l'état de l'art et de nombreuses années d'expérience dans l'installation de nos systèmes. Il faut s'assurer que seules les instructions actuelles et complètes sont utilisées pour le montage et qu'une version imprimée est conservée à proximité immédiate de l'installation. Sous réserve de modifications techniques.

Le rapport technique fait partie des instructions de montage et est créé par projet. Toutes les informations du rapport technique doivent être strictement respectées. Dans le rapport technique, les calculs statiques sont effectués en fonction de l'emplacement. La conception et la planification des systèmes de montage S:FLEX doivent être réalisées avec le logiciel S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Chaque toit a des caractéristiques spéciales à prendre en considération. Cela nécessite une clarification préalable de la part de spécialistes. Avant le montage, l'installateur du système PV doit s'assurer que la couverture de toit existante et l'infrastructure de toit sont conçues pour les charges supplémentaires qui se produisent. L'état de la sous-structure du toit doit être vérifié avec soin (par

exemple : Qualité et solidité des pannes, le cas échéant des chevrons et des lattes de toit, qualité de la couverture de toit, fixation adéquate de la couverture de toit à la sous-structure, capacité de charge maximale de la couverture de toit). Contactez un ingénieur sur place à ce sujet.

Respectez toujours les instructions de montage du fabricant du module lors de l'installation des systèmes PV. Il est particulièrement nécessaire de déterminer si les exigences du fabricant de module en ce qui concerne les spécifications des bornes du module (surface de serrage et zone de serrage sur le module) sont respectées. Si ce n'est pas le cas, le consentement du fabricant du module doit être obtenu sur place avant le montage ou l'armature devra être adaptées aux exigences du fabricant du module.

Les exigences relatives à la protection contre la foudre et les surtensions des systèmes de montage pour installations photovoltaïques doivent être établies conformément à la réglementation en vigueur. Les spécifications de l'entreprise d'approvisionnement en énergie responsable doivent être respectées. Il faut veiller à ce que le système PV à installer ne nuise pas à l'efficacité du système de protection contre la foudre existant. Il est également important de s'assurer que le système PV est conçu de manière à pouvoir être inclus dans la zone protectrice de la protection contre la foudre du bâtiment. Les distances de séparation entre le système PV et le système de protection contre la foudre doivent être connues et respectées. Contactez une entreprise spécialisée pour la protection contre la foudre sur le site.

Lors du montage, les règles de protection contre les incendies doivent être respectées, telles que, par exemple, ne ériger pas de murs coupe-feu et respecter les distances appropriées.

Lors du changement de la toiture, les instructions du fabricant doivent être respectées. Pendant et après le montage, les parties de l'armature ne doivent pas être piétinées ou utilisées comme moyen d'escalade. Il existe un risque de chute et la couverture de toit sous-jacente pourrait être endommagée.

Avant le montage, le fabricant du système photovoltaïque doit veiller à ce que l'installation soit strictement conforme aux règlements nationaux et spécifiques au site en matière de construction, aux prescriptions de sécurité et de prévention des accidents, ainsi qu'aux normes et aux réglementations environnementales.

Toute personne qui installe des systèmes de fixation PV S:FLEX est tenue de s'informer indépendamment sur toutes les règles et prescriptions en matière de planification et de montage techniquement corrects et de les respecter lors du montage. Cela implique également l'obtention de l'état actuel des règles et prescriptions. Le montage du système photovoltaïque ne doit être effectué que par des spécialistes dûment formés.

En règle générale :

Le montage de la sous-structure S:FLEX et du système photovoltaïque ne doit être effectué que par des spécialistes dûment formés.

Les composants du système (crochets de toit, supports de système) ne doivent pas être utilisés comme escabeaux ; les modules ne doivent pas être piétinés.

Il y a un risque de chute pendant les travaux de toiture. La chute représente un risque de blessure ou de décès.

Des systèmes d'escalade et de protection contre les chutes appropriés (par exemple des échafaudages) ainsi qu'une protection contre les chutes de pièces doivent être assurés.



En règle générale :

Avant le montage, vérifiez la statique du bâtiment et la construction / l'état de la sous-structure du toit.

Les spécifications dans les instructions de montage du rapport technique doivent être respectées lors du montage. Le non-respect des instructions de montage figurant dans le rapport technique peut entraîner des dommages au système photovoltaïque et au bâtiment.

Les réglementations locales et nationales relatives à la protection contre la foudre et la surtension des systèmes de montage pour installations photovoltaïques doivent être respectées. S:FLEX GmbH n'assume aucune responsabilité pour les dommages causés par le non-respect des exigences relatives à la protection contre la foudre et les surtensions.



1.4 Démontage

Le démontage du système de montage S:FLEX ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Les mêmes consignes de sécurité, normes et directives que pour le montage doivent être respectées. Le démontage se fait toujours dans l'ordre inverse du montage décrit.



Avant le démontage, les modules PV doivent être déconnectés du secteur. Tous les câbles électriques (lignes de chaîne et connexion par fiche) des modules PV doivent être débranchés et déconnectés du système d'armature.



Un démontage incorrect peut endommager les modules.

Démontez les modules et stockez-les dans un endroit sûr.

Démontez le système d'armature et stockez toutes les pièces dans un endroit sûr.

Vérifiez la surface du toit et la couverture du toit afin de détecter les éventuels dommages. Ces derniers doivent être réparés de manière professionnelle pour éviter les infiltrations d'eau et les dégâts consécutifs. Les tuiles endommagées doivent être remplacées, les trous de forage dans la tôle doivent être scellés et les ouvertures dans le revêtement du toit doivent être fermées.



**Remplacez les tuiles endommagées.
Scellez les trous de perçage dans la tôle.
Les ouvertures possibles dans la toiture doivent être refermées professionnellement.**

1.5 Élimination

Le système de montage S:FLEX consiste en des composants en aluminium, en acier inoxydable et en acier. Ceux-ci peuvent être amenés au recyclage après le démontage.

Ne vous débarrassez du système d'armature que chez une entreprise de gestion des déchets. Respectez les normes et directives nationales applicables.

2 Montage de crochets de toit

2.1 Installation

Les instructions de montage servent à l'installation du système de fixation PV S:FLEX sur des toits inclinés avec des tuiles ainsi que revêtements en tuiles plates écailles ou en ardoise. Le positionnement des crochets de toit doit être déterminé en fonction des exigences statiques de l'emplacement et de la situation d'installation. Pour ce faire, il faut vérifier à nouveau si les dimensions utilisées dans la planification correspondent aux dimensions qui se trouvent sur le toit (si nécessaire, des ajustements doivent être faits). Il est nécessaire de vérifier l'assise des supports du système avec les distances de serrage prescrites des modules.

Les instructions de montage s'adressent à un groupe de personnes ayant reçu des instructions de l'opérateur du système PV et ayant les qualifications appropriées.

Il est recommandé que l'installation de la sous-structure soit effectuée par une entreprise spécialisée du secteur de la toiture.

2.2 Montage des crochets de toit standard

Veuillez retirer les tuiles aux positions marquées (le cas échéant seulement les pousser vers le haut). Desserrez la vis de l'étrier du crochet de toit jusqu'à ce que l'étrier puisse être déplacé. Positionnez le crochet de toit (selon les directives) et fixez-le aux chevrons avec au moins 3 vis à bois 6x100. Le crochet de toit doit être à au moins 5 mm de la tuile sous-jacente.

Lors du montage, placez les vis de sorte que 2 vis soient placées dans la rangée de trous inférieure et 1 vis dans la rangée de trous supérieures.

Distance au bord : Centre de la vis - bord du chevron au moins $2,5 \times d$ (largeur du chevron d'au moins 45 mm).

III. 01



Respectez l'agencement des vis et les distances des bords.

Ajustez à présent l'étrier du crochet de toit en hauteur et latéralement, de sorte qu'il se place dans le creux de vague de la tuile. Il doit y avoir 5 mm d'air entre la tuile et l'étrier. Serrez l'étrier avec la vis (couple de serrage 20-25 Nm).

III. 02



Faites attention à la distance entre l'étrier et la tuile de toit.

Repositionnez les tuiles enlevées de manière professionnelle. Si nécessaire, échancrez la tuile sur le crochet de toit à l'endroit de la mise en oeuvre du crochet de toit à l'aide d'une meuleuse. La tuile du dessus doit s'adapter parfaitement et rester à plat et ne doit pas être soulevée par le crochet de toit.

Pour les revêtements en tuile mécanique, la tuile inférieure doit également être échancrée. Il convient de faire attention à l'étanchéité de la toiture. Dans des cas particuliers, il est recommandé d'installer une tuile en tôle (plaque de toit métallique) au lieu de traiter une tuile. Des tuiles de tôle appropriées pour tous les types courants de tuiles peuvent être achetées par l'intermédiaire de S:FLEX.



Pour le montage de crochets de toiture en tuiles plates écailles et en ardoises, veuillez contacter une entreprise spécialisée dans le métier de couvreur.

2.3 Montage des crochets de toit sur tuiles plates écailles

Recouvrez quatre tuiles plates écailles aux positions marquées et remplacez les tuiles plates écailles sous les crochets de toit par une plaque de toit métallique ; collez la cale de mousse dans la tuile de toit métallique. Positionnez le crochet de toit de tuiles plates écailles et fixez-le avec 2 vis à tête cylindrique (8 x 80). Vérifiez que la vis de connexion est correctement serrée au coude (couple de serrage 12-15 Nm). Rangez les tuiles plates écailles restantes.



2.4 Montage des crochets de toit sur ardoise

En fonction de la taille des dalles, vous pouvez remplacer de 1 à 2 dalles en ardoise par des tôles de zinc-titane à fournir par le client. Celles-ci seront fixés au coffrage. Il faut veiller à ce que la première tôle arrive jusqu'en dessous des plaques d'ardoise latérales et jusqu'au-dessus de celles sous les plaques d'ardoise adjacentes, de sorte que l'étanchéité de la couverture soit assurée.

Positionnez le crochet de toit DH d'ardoise (utiliser le cordeau de guidage) et fixez-le aux chevrons avec 3 vis à tête fraisée 6x80.

Il faut monter une autre tôle de zinc-titane sur le crochet de toit. Les jeux résultant entre les tôles de zinc-titane et les plaques d'ardoise adjacentes doivent être scellés au moyen d'une bande d'étanchéité par le maître de l'ouvrage. Les plaques d'ardoises adjacentes doivent être fixées conformément aux prescriptions et règles de la profession de couvreur.



3 Montage de tôle à ondes trapézoïdales

3.1 Raccordement de toit direct à l'aide de vis à tôle mince

Lors du montage des vis à tôle mince, il convient de respecter les dispositions spécifiées dans les approbations des inspecteurs du bâtiment pour les vis à tôle mince (par exemple, zone d'application, diamètre de pré-perçage, épaisseur minimale des matériaux à assembler, diamètre des trous pour les perforations existantes).

Les vis à tôle mince correspondantes font partie de notre livraison. Le choix des fixations dépend de la couverture du toit et des forces impliquées. Les vis à tôle mince doivent être agencées exclusivement dans la zone de la crête d'onde / nervure.

3.2 Montage vertical

Rail en tôle trapézoïdale (dans chaque cas 2 vis à tôle mince par crête d'onde ou nervure). Pour éviter que l'eau ne pénètre entre le rail en tôle trapézoïdale et la couverture de toit, le rail en tôle trapézoïdale doit toujours être monté sur la crête d'onde / nervure.

Le rail en tôle trapézoïdale AK complet $l = 395/24$ est pré-percé pour les distances de nervure / longueurs d'onde communes de 173 mm à 333 mm avec 5,0 mm et recouvert sur la face inférieure de bandes d'étanchéité en EPDM.



Si le champ du module est plus long que 7,00 m le long des corniches, il est nécessaire de le séparer, en cas de sous-structure monocouche, en plaçant un rail en tôle trapézoïdale supplémentaire (rail en tôle trapézoïdale AK complet $l = 395/24$) avec pince d'extrémité.

La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.

3.3 Montage transversal

Montez le ST-AK 1/12 $l = 180$ ($d = 5-8,5$) complet avec les vis à tôle mince. Utilisez 2 vis à tôle mince par ST-AK 1/12. Pour éviter que l'eau ne pénètre entre le ST-AK 1/12 et la couverture de toit, le ST-AK 1/12 doit toujours être monté sur la crête d'onde / nervure. Sur la partie inférieure, le ST-AK 1/12 est recouvert sur la surface d'une bande d'étanchéité en EPDM.



Si le champ du module est supérieur à 7,00 m perpendiculairement aux corniches, il est nécessaire de le séparer, en cas de sous-structure monocouche, en plaçant un ST-AK supplémentaire 1/12 $l = 180$ ($d = 5-8,5$) complet avec pince d'extrémité.

La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.

4 Montage de vis à double filetage

Le montage avec vis à double filetage est possible sur les toits à tôle trapézoïdale et ondulée, les panneaux de fibrociment ondulés et les toits sandwich. Les vis à double filetage sont utilisées sur les sous-structures de toit en bois. Les vis à double filetage ne peuvent pas être utilisées pour les sous-structures de toit métalliques. S:FLEX recommande l'utilisation de vis à double filetage pour les toits présentant une inclinaison allant jusqu'à 20°.



Lorsque vous travaillez sur des toits en fibrociment ondulé, vous risquez de tomber.

La chute représente un risque de blessure ou de décès.

Une protection appropriée contre les chutes (par exemple des filets de sécurité) doit être assurée.

4.1 Montage de la vis à double filetage M10 x 200 (basé sur Construction en bois - Eurocode 5)

La sous-structure en bois pour le montage de vis à bois $> d = 6$ mm doit être pré-percée.

Diamètre de pré-perçage : $0,7 \times d$

Profondeur de vissage : au moins $7 \times d$ (visser un filetage de 70 mm sur la queue)

Distance au bord en haut et en bas pour le montage de pannes : au moins $4 \times d$ (40 mm)

Largeur minimale du bois pour le montage de pannes : $8 \times d$ (80 mm)

Distance au bord sur le côté pour le montage de chevron : au moins $3 \times d$ (30 mm)

Espacement des trous dans le sens de fibrage : au moins $7 \times d$ (70 mm)

Largeur minimale du bois pour le montage de chevrons : $6 \times d$ (60 mm)

Afin d'assurer l'étanchéité de la toiture, la vis à double filetage doit toujours être fixée dans la zone de la crête d'onde / nervure.

4.2 Montage de coude complet

Après le positionnement des vis à double filetage, des coudes sont fixés à ces dernières. Pour les vis à double filetage 10 x 200, le coude 60 mm, M10 complet est utilisé. La capacité de charge des vis à double filetage est conçue pour une distance maximale du coude par rapport à la surface du toit. La distance maximale entre le coude monté et la surface du toit ne doit pas dépasser 40 mm. Pour fixer le coude à la vis à double filetage, retirez l'écrou à cliquet supérieur, placez l'ensemble de coude sur la vis à double filetage et fixez de nouveau avec l'écrou à cliquet (couple de serrage M10 : 20-25 Nm). La distance maximale du coude par rapport à la toiture doit être respectée.



4.3 Montage des supports du système

Si les supports du système sont montés en une seule couche ou en tant que couche inférieure horizontalement (parallèlement à l'avant-toit), le support du système doit être positionné avec le canal de la tête marteau vers le bas. Le coude doit toujours être fixé à la partie avant-toit du support du système.

III. 08

Si les supports du système sont montés en une couche ou verticalement en tant que couche inférieure (parallèle au bord), il est nécessaire de s'assurer que l'alignement des rails adjacents change, c.-à-d. que le coude se connecte à la gauche du rail et à sa droite pour le rail adjacent.



Vérifiez l'alignement des vis à tête marteau.
La vis à tête marteau n'est correctement montée sur si l'encoche est visible verticalement.

III. 09

5 Montage de rails

5.1 Montage en couche unique avec modules PV encadrés en montage vertical

Les instructions de montage « Monocouche avec modules photovoltaïques encadrés en montage vertical » ne sont valables qu'avec les instructions de la section 2.

Montez les supports du système horizontalement (parallèlement à l'avant-toit) à l'aide de la vis à tête marteau M8x25 et l'écrou à cliquet sur les crochets de toit. Faites attention à l'alignement correct des vis à tête marteau dans le canal du support du système (couple de serrage 12-15 Nm) et assurez-vous que les supports du système sont montés sans contrainte. Profitez de l'ajustabilité, qui est donnée par le crantage des composants et la fente. Assurez-vous qu'un assemblage par force et par forme se produit par l'emboîtement des crantages.

III. 10



Vérifiez l'alignement des vis à tête marteau.
La vis à tête marteau n'est correctement montée sur si l'encoche est visible verticalement.

III. 11

Pour aligner plusieurs supports de système, le connecteur, qui a les mêmes valeurs statiques que le support du système, doit être enfoncé à mi-chemin dans le support du système déjà installé. Ensuite, faites glisser l'autre support du système sur le connecteur. Poussez les supports du système l'un

contre l'autre en exerçant une pression pour les relier. La connexion est terminée. Fixez le support de système ainsi assemblé au crochet de toit comme décrit.

→ III. 12



Évitez le porte-à-faux !

Ne créez pas de porte-à-faux (cantilevers) avec des connecteurs.

Positionnez les connecteurs de sorte qu'ils soient toujours entre 2 points de fixation.

→ III. 13



Si la longueur du support du système est supérieure à 12,00 m, le champ du module doit être séparé en plaçant deux pinces d'extrémité.

Dans la zone entre les pinces d'extrémité, le support de système doit être séparé et connecté au moyen d'un connecteur de telle sorte à ce qu'une compensation de longueur de 2 cm soit possible (joint de dilatation). La disposition des joints de dilatation doit être adaptée aux conditions du toit et aux différentes propriétés de dilatation des matériaux.

→ III. 14

5.2 Montage en double couche avec modules PV encadrés en montage transversal

Montage de la couche de rail horizontale comme indiqué dans la section 5.1.

Montez les supports de système verticaux pour chaque rangée de module en utilisant les connecteurs de rails transversaux sur les supports de système horizontaux. La distance des supports de système verticaux est déterminée en tenant compte des zones de serrage conformément aux instructions de montage du module. Pour ce faire, encliquez le connecteur de rail transversal sur le support de système horizontal et fixez ainsi le support de système vertical.

Vérifiez la distance des supports de système verticaux et les distances de serrage prescrites des modules.

Assurez-vous que le connecteur de rail transversal est correctement cliqué et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm).

Les supports de système verticaux doivent toujours être construits de bas en haut. La section de rail la plus basse par rangée doit être reliée à la couche de rail horizontale avec au moins 2 connecteurs transversaux à au moins 2 points.

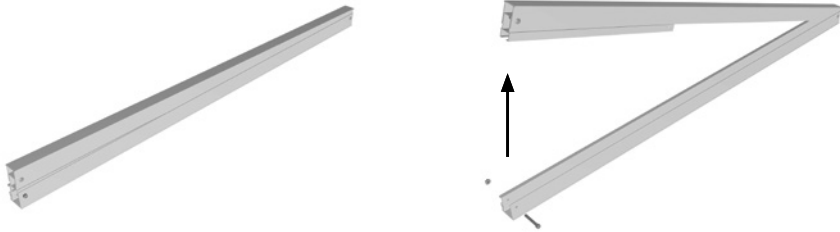
→ III. 15

6 Montage du triangle Delta

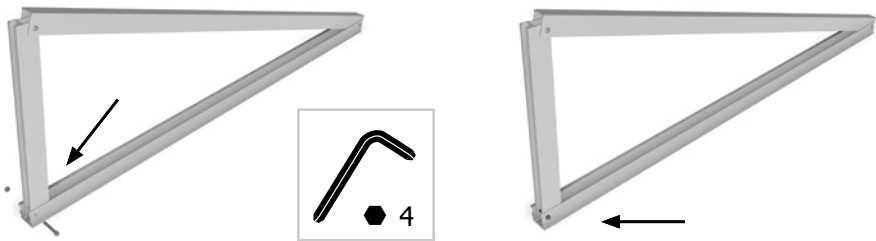
6.1 Construction

Le triangle S:FLEX Delta est livré plié pour le transport.

Pour le montage, ouvrez le triangle Delta, desserrez la vis DIN 912 5x40 et l'écrou et retirez-les du rail inférieur.



Ensuite, déployez le support arrière et insérez l'extrémité inférieure dans le rail inférieur de sorte que les trous se chevauchent. Poussez la vis DIN 912 5x40 dans les trous du support arrière et du rail inférieur et vissez avec l'écrou. Couple de serrage 8-10 Nm.



6.2 Montage du triangle Delta avec vis à double filetage

Les triangles Delta sont fixés aux vis à double filetage avec des coudes. Le réglage de la hauteur peut être fait via les coudes sur les vis à double filetage. Chaque triangle doit être fixé à au moins deux vis à double filetage / coudes. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de points de fixation par triangle peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de tôle trapézoïdaux / coudes extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.



Sinon, les triangles Delta peuvent également être montés sur un rail de base. Ainsi, le positionnement des points de connexion peut varier en fonction des indications du rapport technique.

Le rail de base est monté avec des vis à double filetage (section 4). Le support de système est utilisé comme rail de base. Le réglage de la hauteur se fait via les coudes sur les vis à double filetage.

Les triangles sont fixés à chaque point de fixation à l'aide de deux connecteurs de rails transversaux. Chaque triangle doit être fixé à au moins deux rails de base. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de rails de base peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de base doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.

Lors du montage du rail de base, un joint de dilatation doit être créé après un maximum de 12 m. Le joint de dilatation ne doit pas être surdimensionné avec des modules ou des supports de système et doit être créé selon le même principe que pour un montage sur une toiture inclinée.

III. 17

6.3 Montage du triangle Delta sur tôle trapézoïdale

Les triangles Delta sont fixés à chaque rail en tôle trapézoïdale à l'aide de deux connecteurs de rails transversaux. Les points de fixation doivent se situer à l'intérieur des raccords vissés du rail en tôle trapézoïdale avec la tôle trapézoïdale. Montage de rails en tôle trapézoïdale comme décrit aux sections 3.1 à 3.2.

Chaque triangle doit être monté sur au moins deux rails en tôle trapézoïdale. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de rails en tôle trapézoïdale par triangle peuvent s'avérer nécessaires.

Les rails de tôle trapézoïdaux extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle.

III. 18

6.4 Montage du triangle Delta avec ballastage

Si une pénétration de toit n'est pas possible ni souhaitée, il existe la possibilité de ballastage du système PV. Les triangles Delta sont fixés aux pierres de ballast.

Le montage ballasté est possible avec des toits en feuille et bitumineux, des toits en béton et des toits avec une couverture de gravier. Sur les toits en béton, les triangles peuvent également être montés directement sur la couche de béton. La condition préalable est une force de béton suffisante et une autorisation du maître de l'ouvrage.

Le montage doit être effectué comme le montage sur des pierres de ballast.

Dans cette variante de montage, le toit est chargé avec un poids supplémentaire. Avant le montage, la perméabilité de l'installation doit être vérifiée en ce qui concerne la réserve de charge portante et la résistance à la compression de l'isolation. Il est important de veiller à ce que les pierres de ballast n'endommagent pas la toiture (par ex. une membrane de protection appropriée). Les pierres de ballast et les membranes de protection ne font pas partie de la livraison S:FLEX.

Les distances entre les triangles et le nombre de points de fixation requis sont indiquées dans les informations du rapport technique. Tenez compte des informations de ballast par triangle.

Les triangles Delta peuvent être montés directement sur les pierres de ballast. Pour ce faire, les coudes sont fixés sur le côté du rail inférieur. Ces coudes sont fixés avec des ancrages de boulons aux pierres de ballast.

Montage d'ancrage de boulon :

Percez un trou dans la pierre de ballast, soufflez la poussière, enfoncez le boulon, placez le composant, placez la rondelle et serrez fermement l'écrou.

Profondeur de forage : 80mm - Diamètre trou de forage : 10 mm

Chaque triangle Delta doit être fixé à au moins deux coudes avec ancrages de boulons. En fonction des informations sur le rapport technique, davantage de points de fixation par triangle peuvent s'avérer nécessaires.

Les coudes extérieurs doivent chacun être montés dans une plage de 0 à 200 mm de l'extrémité du rail inférieur du triangle Delta.

 III. 19


Avant de fixer le ballast, vérifiez statiquement la réserve de charge portante du toit.

6.5 Orientation de module transversale

Les modules PV sont montés directement sur les triangles. Deux triangles Delta sont requis par module. La distance entre les triangles est indiquée dans les prescriptions de montage des modules PV (respectez les plages de serrage prescrites !).

Facultatif : étagages supplémentaires

En fonction des charges de vent et de neige, il peut s'avérer nécessaire de monter des étagages supplémentaires (diagonaux) à l'arrière des triangles. Observez les informations figurant sur le rapport technique.

Deux diagonales sont montées transversalement entre deux triangles. La connexion a lieu avec des vis à tête marteau sur les supports arrière des triangles.

6.6 Orientation de module verticale

Dans la première étape, deux rangées horizontales de supports de système sont montées sur les triangles.

Les modules sont montés sur les supports du système.

Les supports du système doivent être connectés à chaque triangle. La connexion se fait au moyen d'un connecteur de rail transversal par point de fixation. Le connecteur de rail transversal doit toujours être monté sous le support du système.

 III. 20

Le nombre de triangles delta requis peut être trouvé dans les informations du rapport technique.

Lors du montage du support de système, un joint de dilatation doit être créé après un maximum de 12 m. Le joint de dilatation ne doit pas être surdimensionné avec des modules.

Les supports de système doivent être disposés dans une plage de 50 mm à chaque extrémité du profil supérieur delta.

7 Montage du module



Avant le montage des modules PV, les instructions de montage du fabricant du module doivent être lues.

Les instructions de montage du fabricant du module, notamment en ce qui concerne les surfaces de serrage et les zones de serrage, doivent être respectées.

La société S:FLEX GmbH n'est pas responsable de l'endommagement des modules et de toute autre conséquence résultant du non-respect des instructions de montage du fabricant du module.

7.1 Montage vertical avec modules PV encadrés

Possibilité d'installation avec crochets de toit en monocouche, rails en tôle trapézoïdale, vis à double filetage, triangle Delta.



Avant le montage des modules de la rangée de modules la plus basse, les modules doivent généralement être munis de l'ensemble de protection antidérapant. Il en va de même pour les modules en dessous desquels aucun autre module ne se raccorde directement (modules au-dessus d'obstacles, par ex. fenêtres, cheminées, etc.).

Pour ce faire, fixez 2 vis M6 x 20 (avec la queue tournée vers le bas) avec des écrous M6 dans 2 des orifices percés dans le cadre (8 mm) des modules afin que les vis soient en hauteur et se trouvent à l'état installé au-dessus d'au moins une couche de support de système horizontale.

Si le trou de fixation inférieur dépasse les 8 mm, utilisez une vis plus large (8 mm).

→ Ill. 21

Placez le module sur les supports du système. Montez les pinces d'extrémité. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm). Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module. La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 40 mm.

→ Ill. 22

Maintenant, montez les serre-modules. La tôle de terre doit être installée (si nécessaire) avant le montage du serre-module. La tôle de terre est insérée latéralement entre le « collier de serrage » et la « partie supérieure » dans le serre-module. Ensuite, cliquez le serre-module sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que le serre-module est cliqué des deux côtés du support du système. Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

Lors de l'utilisation de la tôle de terre, le module doit être positionné entre la tôle et la « partie supérieur » du serre-module. La tôle de terre est ainsi pressée par le dessous du cadre du module contre le support du système.

Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

III. 23

7.2 Montage transversal avec modules PV encadrés

Possibilité d'installation avec crochets de toit en double couche, tôle trapézoïdale ST-AK 1/12, vis à double filetage, triangle Delta.

Placez le module sur les supports du système. Montez les pinces d'extrémité. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm). Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 40 mm.

III. 22

Maintenant, montez les serre-modules. La tôle de terre doit être installée (si nécessaire) avant le montage du serre-module. La tôle de terre est insérée latéralement entre le « collier de serrage » et la « partie supérieure » dans le serre-module. Ensuite, cliquez le serre-module sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que le serre-module est cliqué des deux côtés du support du système.

Assurez-vous que le serre-module serre les deux cadres du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module.

III. 23

Sur le dernier module de la rangée (et les joints de dilatation, le cas échéant), les pinces d'extrémité et les clips d'arrêt (comme protection antidérapante) doivent être montés à nouveau. Pour ce faire, cliquez sur la pince d'extrémité sur le support du système et poussez-le sur le module. Assurez-vous que la pince d'extrémité est cliquée des deux côtés du support du système. Réglez maintenant la pince d'extrémité à la hauteur du module et serrez la vis (couple de serrage 8-10 Nm).

Assurez-vous que la pince d'extrémité serre le cadre du module avec la surface de serrage définie du fabricant du module. Poussez le clip d'arrêt par le bas sur les supports du système jusqu'à la pince d'extrémité et fixez-le (couple de serrage 8-10 Nm).

La distance entre le cadre du module et l'extrémité du rail doit être d'au moins 60 mm.

III. 24

Ove kratke upute služe općenitom snalaženju i izbjegavanju opasnosti. Za pravilnu montažu treba preuzeti i slijediti sve upute za montažu.

Kompletne upute za montažu moraju se prije instalacije sustava za montažu S:FLEX pažljivo pročitati i sačuvati za buduću uporabu! Ove upute za montažu potpune se samo uz projektni izvedbeni plan (projektno izvješće)!

1 Opće napomene

1.1 Uporaba u skladu s namjenom

Pričvrсни sustav S:FLEX PV je sustav konstrukcije za montažu PV-modula. Prvenstveno je predviđen za prihvāt PV-modula. Svaka drugačija uporaba smatra se nepravilnom. Posebice je važno pridržavanje podataka iz ovih uputa za montažu kako bi se omogućila uporaba u skladu s namjenom.

Tvrtka S:FLEX GmbH neće biti odgovorna za štete nastale zbog zanemarivanja uputa za montažu te nepropisne i nepravilne uporabe proizvoda.

1.2 Upozorenja

Upozorenja korištena u ovim uputama za montažu odnose se na sigurnosne informacije. Ona obuhvaćaju:



Nepridržavanje može uzrokovati oštećenja.



U slučaju zanemarivanja uputa, postoji velika opasnost od ozljede i smrti.

1.3 Opće napomene – norme i smjernice

Svaki fotonaponski sustav treba montirati uzimajući u obzir podatke iz svih uputa za montažu i projektnog izvješća.

Upute za montažu temelje se na najnovijoj tehnologiji i dugogodišnjem iskustvu u instaliranju naših sustava. Treba omogućiti da se koriste isključivo najnovije i kompletne upute za montažu te da se tiskani primjerak čuva blizu mjesta postavljanja sustava. Pridržavamo pravo na tehničke izmjene. Projektno izvješće dio je uputa za montažu, a izrađuje se posebno za svaki projekt. Moraju se primijeniti svi podaci iz projektnog izvješća. U projektnom izvješću provode se statički izračuni mjesta ugradnje. Dimenzioniranje i projektiranje sustava montaže S:FLEX mora se izvesti koristeći softver S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Kod svakog krova treba uzeti u obzir njegove karakteristike. To zahtijeva prethodnu provjeru stručnjaka. Proizvođač fotonaponskog sustava treba prije montaže provjeriti jesu li postojeći krovni pokrov i krovna potkonstrukcija prikladni za dodatna opterećenja. Treba precizno provjeriti stanje krovne potkonstrukcije (npr.: kvalitetu i jačinu rožnjača, po potrebi greda i krovnih letvi, kvalitetu krovnog pokrova, dovoljnu pričvršćenost krovnog pokrova za potkonstrukciju, maksimalnu nosivost krovnog pokrova). U tu svrhu kontaktirajte s lokalnim statičarem.

Kod montaže fotonaponskih sustava uvijek treba paziti na pridržavanje uputa za montažu proizvođača modula. Posebno treba provjeriti jesu li poštivani podaci proizvođača modula u vezi s dimenzijama

steznih elemenata modula (stezna površina i stezno područje na modulu). U protivnom, prije montaže treba pribaviti izjavu odobrenja proizvođača modula ili prilagoditi konstrukciju podacima proizvođača modula.

Zahtjeve gromobranske i prenaponske zaštite montažnih sustava za fotonaponske sustave treba omogućiti u skladu s aktualnim propisima. Obvezujući su podaci nadležnog poduzeća za opskrbu energijom. Treba paziti na to da fotonaponski sustav koji treba ugraditi ne utječe na postojeću gromobransku zaštitu. Treba omogućiti koncept fotonaponskog sustava tako da se može primijeniti unutar gromobranske zaštite objekta. Razmaci između fotonaponskog sustava i gromobranske zaštite moraju se temeljiti na odgovarajućim propisima te ih treba primijeniti. Kontaktirajte stručno poduzeće za ugradnju gromobranske zaštite.

Kod montaže treba poštivati propise gromobranske zaštite, primjerice da se ne pregrađuju zidovi za zaštitu od požara te da se pridržava definiranih razmaka.

Kod promjene u krovnom pokrovu treba slijediti propise proizvođača. Tijekom i nakon montaže ne smije se stajati na dijelovima konstrukcije niti se oni smiju koristiti kao pomoć pri penjanju. Postoji opasnost od pada, a također i oštećenja krovnog pokrova.

Proizvođač fotonaponskog sustava treba prije montaže omogućiti da se montaža provodi strogo prema nacionalnim i lokalnim propisima graditeljstva, radne sigurnosti i zaštite od nezgoda, normama i propisima za zaštitu okoliša.

Svaka osoba koja montira pričvrstne fotonaponske sustave S:FLEX obvezna je sama informirati se o svim pravilima i propisima za stručno projektiranje i montažu te njihovo pridržavanje pri montaži. To obuhvaća pribavljanje najnovijih verzija pravila i propisa. Montažu fotonaponskog sustava smije obavljati samo kvalificirani stručnjak.

Općenito vrijedi sljedeće:

Montažu potkonstrukcije S:FLE i fotonaponskog sustava smije obavljati samo kvalificirani stručnjak.

Komponente sustava (krovne kuke, nosači sustava) ne smiju se koristiti kao pomagala za penjanje i zabranjeno je penjati se na module.

Kod radova na krovu postoji opasnost od pada i propadanja. Kod pada postoji opasnost od ozljeda ili smrti.

Treba omogućiti prikladne zaštite kod penjanja i od pada (npr. skela) te zaštitu od padajućih dijelova.



Općenito vrijedi sljedeće:

Prije montaže treba provjeriti statiku objekta i strukturu/stanje krovne potkonstrukcije.

Obvezno se moraju uzeti u obzir podaci iz uputa za montažu uz projektno izvješće. Zanemarivanje podataka iz uputa za montažu prema projektnom izvješću može biti uzrok oštećenja fotonaponskog sustava i objekta.

Moraju se slijediti lokalni i nacionalni propisi gromobranske i prenaponske zaštite montažnih sustava montaže fotonaponskih sustava. Tvrtka S:FLEX GmbH neće snositi odgovornost za štete nastale zbog nepridržavanja zahtjeva gromobranske i prenaponske zaštite.



1.4 Demontaža

Demontažu montažnog sustava S:FLEX smije obavljati isključivo stručno osoblje. Treba slijediti iste sigurnosne napomene, norme i smjernice koje vrijede i za montažu.

Demontažu treba izvršiti u pravilu obrnutnim slijedom u odnosu na opisanu montažu.



Prije demontaže treba odvojiti od električne mreže fotonaponske module. Treba isključiti sve električne vodove (string kabele i utične spojnike) fotonaponskih modula i odvojiti ih od konstrukcije.



Nepravilna demontaža može oštetiti module.

Demontirajte module i odložite ih na sigurno mjesto.

Demontirajte konstrukciju i sve dijelove odložite na sigurno mjesto.

Provjerite oštećenje krovne površine i krovnog pokrova. Na stručan način treba spriječiti sva potencijalna oštećenja kako bi se izbjegle štete uzrokovane prodoranjem vode. Potrebno je zamijeniti oštećeni crijep, zabrtviti provrte u limu i zatvoriti otvore u krovnoj opni.



**Zamijenite oštećeni crijep.
Zatvorite provrte u limu.
Stručno treba zatvoriti eventualne otvore u krovnoj opni.**

1.5 Zbrinjavanje

Montažni sustav S:FLEX sastoji se od dijelova napravljenih od aluminija, nehrđajućeg čelika i čelika. Oni se mogu nakon demontaže ponovno iskoristiti (reciklirati).

Konstrukciju zbrinite samo u poduzeću za stručno zbrinjavanje otpada. Uvažite aktualne nacionalne norme i propise.

2 Montaža krovnih kuka

2.1 Instalacija

Upute za montažu služe za instalaciju fotonaponskog sustava za pričvršćenje S:FLEX na kosim krovovima s krovnim elementima/crijepom, biber crijepom i pokrovom od škrljevca. Položaj krovnih kuka mora biti predviđen u skladu sa zahtjevima statike objekta i uvjetima ugradnje. Pritom ponovno treba provjeriti odgovaraju li dimenzije definirane projektom stvarnom stanju na krovu (po potrebi treba izvršiti prilagodbe). Treba provjeriti učvršćenje nosača sustava s propisanim razmacima steznih elemenata modula.

Upute za montažu upućene su kvalificiranom i stručnom osoblju koje angažira vlasnik fotonaponskog sustava.

Preporučuje se da instalaciju potkonstrukcije izvrši stručna krovopokrivačka tvrtka.

2.2 Montaža standardne krovne kuke

Uklonite krovni crijep na označenim točkama (po potrebi ga samo podignite).

Otpustite vijak šipke krovne kuke tako da se može pomicati šipka. Namjestite krovnu kuku (koristite konopac za označavanje smjera) i učvrstite s najmanje 3 vijka za drvo dimenzije 6 x 100 na gredama.

Krovna kuka mora od donjeg crijepa biti udaljena najmanje 5 mm.

Kod pričvršćenja treba razmjestiti vijke tako da su 2 vijka smještena u donjem redu rupa, a 1 vijak u gornjem.

Razmak ruba: sredina vijka – rub grede najmanje 2,5 x d (širina grede minimalno 45 mm).



Uvažite razmještaj vijaka i rubne razmake.

Zatim pomjerite šipku krovne kuke po visini i bočno, tako da se nalazi u dno nabora crijepa. Između krovnog crijepa i šipke mora biti 5 mm praznog prostora. Pričvrstite šipku vijkom (pritezni moment 20 – 25 Nm).



Uvažite razmak šipke od krovnog elementa.

Ponovno pravilno namjestite izvađene krovne elemente. Po potrebi reznom brusilicom skratite krovni element iznad krovne kuke na mjestu njezina prolaza. Gornji krovni element mora nalijegati prikladno i ravno i ne smije ga uspraviti krovna kuka. Kod pokrova sa žljebnjakom također treba odrezati donju ciglu. Obratite pozornost na nepropusnost krovnog pokrova. U posebnim slučajevima preporučljivo je umjesto obrade crijepa ugraditi limeni crijep (metalnu krovnu ploču). Prikladan limeni crijep za sve standardne vrste crijepa dostupan je od tvrtke S:FLEX.



Montažu kuka biber crijepa i krovnog škrljevca obratite se stručnoj krovopokrivačkoj tvrtki.

2.3 Montaža krovne kuke za biber crijep

Na označenim položajima otkrijte četiri biber crijepa i zamijenite biber crijep ispod krovne kuke metalnom krovnom pločom. Zalijepite klin od pjenastog materijala u metalni krovni crijep. Namjestite biber crijep i učvrstite s 2 vijka tanjuraste glave (8 x 80). Provjerite je li kutni vijak pravilno pritegnut na kutu (pritezni moment 12 – 15 Nm). Ponovno pokrijte preostale biber crijepe.



2.4 Montaža krovne kuke škrljevca

Ovisno o veličini ploče treba zamijeniti 1 do 2 ploča škrljevca titanij-cink limovima koje treba omogućiti na mjestu montaže. Oni se učvršćuju na oplatu. Treba paziti na to da desni lim doseže onoliko ispod bočnih ploča škrljevca i onoliko preko dolje položenih ploča škrljevca da se postigne zabrtvljenost krovnog pokrova.

Namjestite krovnu kuku DH škrljevca (koristite konopac za označavanje smjera) i učvrstite s najmanje 3 upuštena vijka dimenzije 6 x 80 na gredama.

Treba montirati dodatni titanij-cink lim preko krovne kuke. Nastale šupljine između titanij-cink limova i susjednih ploča škrljevca moraju se zabrtviti brtvenom trakom koju treba omogućiti na mjestu montaže. Susjedne ploče škrljevca treba pričvrstiti sukladno propisima i pravilima krovopokrivačke struke.



3 Montaža trapeznog lima

3.1 Izravan krovni spoj vijcima za tanki lim

Kod montaže vijcima za tanki lim treba se pridržavati propisa navedenih u građevinskim certifikatima za vijke za tanki lim (npr. područje primjene, promjer pripremnog provrta, minimalne debljine materijala koji se spaja, promjer rupe kod postojećih provrta).

Isporučujemo odgovarajuće vijke za tanki lim. Odabir pričvrstne opreme ovisi o krovnom pokrovu i nastalim silama. Vijci za tanki lim isključivo treba smjestiti u području povišenog ruba/brijega.

3.2 Kosa montaža

Vodilica trapeznog lima (po 2 vijka za tanki lim za svaki povišeni rub ili brijeg). Kako voda ne bi prodirala između vodilice trapeznog lima i krovnog pokrova, vodilica trapeznog lima uvijek mora biti montirana na povišenom rubu/brijegu.

Vodilica trapeznog lima AK komplet I = 395/24 prethodno je izbušena za standardne razmake povišenog ruba/duljine brijega od 173 mm do 333 mm s 5,0 mm te je na donjoj strani temeljito zalijepljena EPDM brtvenim trakama.



Ako je polje modula uzdužno prema nadstrešnici dulje od 7,00 m, kod jednoslojne potkonstrukcije postavljanjem dodatne vodilice trapeznog lima (vodilica trapeznog lima AK komplet I = 395/24) treba ga odvojiti krajnjim držačem.

Razmještaj dilatacijskih spojeva treba prilagoditi karakteristikama krova i različitim svojstvima širenja materijala.

3.3 Poprečna montaža

Montirajte ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5 – 8,5) kompletno koristeći vijke za tanki lim. Koristite 2 vijka za tanki lim za svaki ST-AK 1/12. Kako voda ne bi prodirala između elementa ST-AK 1/12 i krovnog pokrova, ST-AK 1/12 uvijek mora biti montiran na povišenom rubu/brijegu. Na donjoj strani ST-AK 1/12 je temeljito zalijepljen EPDM brtvenim trakama.



Ako je polje modula okomito prema nadstrešnici dulje od 7,00 m, kod jednoslojne potkonstrukcije postavljanjem dodatnog elementa ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5 – 8,5) treba ga kompletno odvojiti krajnjim držačem.

Razmještaj dilatacijskih spojeva treba prilagoditi karakteristikama krova i različitim svojstvima širenja materijala.

4 Montaža vijcima s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane

Montaža vijcima s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane moguća je na krovovima s trapeznim i naboranim limom, naboranim vlaknastim cementnim i sendvič panelima. Vijci s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane primjenjuju se kod drvenih krovnih potkonstrukcija. Kod metalnih krovnih potkonstrukcija ne mogu se primijeniti vijci s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane. S:FLEX preporuča primjenu vijaka s narezom na kosim krovovima nagiba do 20°.



Kod radova na naboranim vlaknastim cementnim krovovima postoji opasnost od propadanja.
Kod pada postoji opasnost od ozljeda ili smrti.
Treba omogućiti prikladnu zaštitu od propadanja (npr. mreže za hvatanje).

4.1 Montaža vijka s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane dimenzije M10 x 200 (na temelju pravilnika Euro Code 5)

Drvena potkonstrukcija mora biti prethodno izbušena za montažu vijaka za drvo $> d = 6 \text{ mm}$.

Promjer pripremnog provrta: $0,7 \times d$

Dubina provrta: minimalno $7 \times d$ (zavrnuti navoj od 70 mm do osovine vijka)

Montaža rožnjača, donji i gornji razmak ruba: minimalno po $4 \times d$ (40 mm)

Montaža rožnjača, minimalna širina drva: $8 \times d$ (80 mm)

Montaža greda, bočni razmak ruba: minimalno $3 \times d$ (30 mm)

Razmak rupa u smjeru vlakana, minimalno $7 \times d$ (70 mm)

Montaža grede, min. širina drva: $6 \times d$ (60 mm)

Za jamstvo nepropusnosti krovnog pokrova, vijak s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane uvijek mora biti zavrnut u području brijega nabora/povišenog ruba.

4.2 Montaža kompletnog kuta

Nakon namještanja vijaka s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane na njih se pričvršćuju kutni elementi. Kod vijaka s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane dimenzije 10×200 koristi se kompletan kutni element od 60 mm, M10. Nosivost ovih vijaka predviđena je za maksimalni razmak kuta od krovne površine. Maksimalni razmak između montiranog kuta i krovne površine ne smije prelaziti 40 mm.

Kako biste pričvrstili kut na vijak s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane, treba ukloniti gornju maticu s blokirajućim ozubljenjem, postaviti kutni komplet na vijak i ponovno ga pričvrstiti maticom (pritezni moment M10: 20 – 25 Nm).

Mora se pridržavati maksimalni razmak između kuta i krovnog pokrova.

→ Sl. 7

4.3 Montaža nosača sustava

Ako se nosači sustava montiraju jednoslojno ili kao donji sloj vodoravno (paralelno s nadstrešnicom), nosač sustava treba namjestiti kanalom za čekić glavu prema dolje. Kut se uvijek mora pričvrstiti na strani nadstrešnice na nosaču sustava.

→ Sl. 8

Ako se nosači sustava montiraju jednoslojno ili kao donji sloj okomito (paralelno sa završnim rubom), treba omogućiti promjenu smjera susjednih vodilica, odnosno da se kut jednom priključuje lijevo od vodilice, a kod susjedne vodilice desno.



Provjerite usmjerenje vijaka s čekić glavom.

Vijak s čekić glavom ispravno je montiran samo kada je urez vidljiv okomito.

→ Sl. 09

5 Montaža vodilica

5.1 Jednoslojna montaža s uokvirenim PV-modulima kod kose montaže

Upute za montažu tipa „jednoslojno s uokvirenim fotonaponskim modulima kod kose montaže“ vrijede samo u povezanosti s napomenama iz dijela 2.

Montirajte vodoravne (paralelno s nadstrešnicom) nosače sustava koristeći vijak s čekić glavom M8 x 25 i blokirajuću nazubljenu maticu na krovnim kukama. Pazite na ispravno usmjerenje vijaka s čekić glavom unutar kanala nosača sustava (pritezni moment 12 – 15 Nm) i na to da nosači sustava budu montirani fleksibilno. Pritom iskoristite mogućnosti pomjeranja zahvaljujući naborima elemenata i uzdužnom otvoru. Uvjerite se da ne dolazi do spoja uvjetovanog silom ni oblikom međusobnim zahvaćanjem nabora.

→ Sl. 10



Provjerite usmjerenje vijaka s čekić glavom.

Vijak s čekić glavom ispravno je montiran samo kada je urez vidljiv okomito.

→ Sl. 11

Kako biste namjestili više nosača sustava jedan na drugi, spojnik istih statičkih vrijednosti kao i nosač sustava treba gurnuti do polovice već montiranog nosača sustava. Zatim gurnite sljedeći nosač sustava na spojnik. Spojite nosače sustava stiskanjem tako da međusobno čvrsto naliježu. Spoj je napravljen. Na opisani način pričvrstite gurnuti nosač sustava na krovnu kuku.

→ Sl. 12



Izbjegavajte prepuštene grede!
Nemojte praviti prepuštene grede koristeći spojnike. Spojnike namjestite tako da uvijek budu između 2 pričvrzne točke.

→ Sl. 13



Ako nosač sustava dulji od 12,00 m, polje modula treba odvojiti postavljanjem dvaju krajnjih držača.
Unutar područja između krajnjih držača treba odvojiti nosače sustava i spojnici ih povezati tako da se omogući uzdužno izjednačavanje od 2 cm (dilatacijski spoj). Razmještaj dilatacijskih spojeva treba prilagoditi karakteristikama krova i različitim svojstvima širenja materijala.

→ Sl. 14

5.2 Dvoslojna montaža s uokvirenim fotonaponskim modulima kod poprečne montaže

Montaža vodoravnog sloja vodilica prikazana je u dijelu 5.1.

Montirajte okomiti nosač sustava za svaki red modula na vodoravne nosače sustava koristeći križne spojnike vodilice. Razmak okomitih nosača sustava odvija se uvažavajući stezna područja sukladno uputama za montažu modula. Pritom uglavite križne spojnike vodilice na vodoravni nosač sustava i tako učvrstite okomiti nosač sustava.

Provjerite razmak okomitih nosača sustava s propisanim razmacima steznih elemenata modula. Provjerite je li križni spojnik vodilice pravilno uglavljen i pritegnite vijak (pritezni moment 8 – 10 Nm). Okomiti nosači sustava uvijek trebaju biti montirani odozdo prema gore. Najdonji dio vodilice svakog reda mora biti spojen s najmanje 2 križna spojnika najmanje na 2 točke vodoravne vodilice.

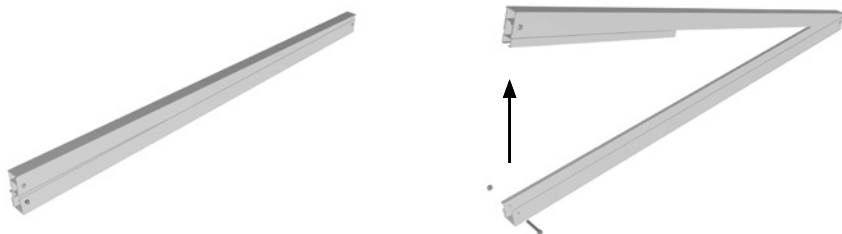
→ Sl. 15

6 Montaža trokuta Delta

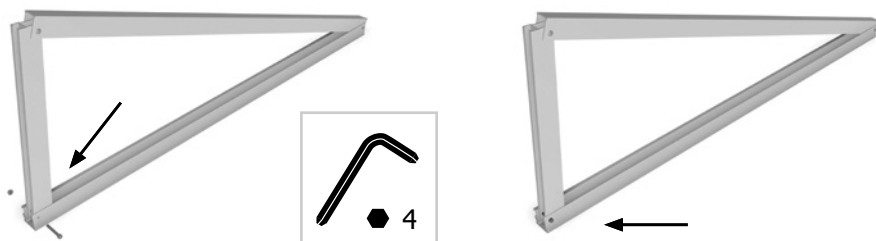
6.1 Struktura

Trokut S:FLEX isporučuje se u sklopljenom stanju prikladnom za transport.

Kod montaže otklopite trokut Delta, otpustite vijak DIN 912 5 x 40 i maticu te ga izvadite ih podne vodilice.



Zatim otklopite stražnji oslonac i donji kraj umetnite u podnu vodilicu tako da se rupe podudaraju. Gurnite vijak DIN 912 5 x 40 kroz rupe sa stražnjeg oslonca i podne vodilice te ga pričvrstite maticom. Pritezni moment je 8 – 10 Nm.



6.2 Montaža trokuta Delta vijkom s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane

Trokuti Delta kutnim elementima se pričvršćuju na vijke s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane. Visinsko podešavanje može se izvesti kutnim elementom na vijkom s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane. Svaki trokut mora biti učvršćen s najmanje dva vijka s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane/kutna elementa. Ovisno o podacima iz projektnog izvješća može biti potrebno i više pričvršćnih točaka za svaki trokut.

Vanjski vijci s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane/kutni elementi moraju biti montirani unutar područja 0 – 200 mm od kraja podne vodilice trokuta.



Kao druga mogućnost, trokuti Delta mogu se montirati na temeljnu vodilicu. To omogućava namještavanje spojnih točaka sukladno projektnom izvješću.

Temeljna vodilica montira se koristeći vijke s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane (dio 4). Kao temeljna vodilica koristi se nosač sustava. Visinsko podešavanje izvodi se kutnim elementom na vijkom s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane.

Trokuti se pričvršćuju na svaku pričvrсну točku koristeći po dva križna spojnika vodilice. Svaki trokut mora biti montiran najmanje na dvije temeljne vodilice. Ovisno o podacima iz projektnog izvješća može biti potrebno i više temeljnih vodilica. Temeljne vodilice moraju biti montirane unutar područja 0 – 200 mm od kraja podne vodilice trokuta. Kod montaže temeljne vodilice mora biti izveden dilatacijski spoj najviše nakon 12 metara. Dilatacijski spoj ne smije se prekrivati modulima ni nosačima sustava i treba ga napraviti na isti način kao i kod montaže kosog krova.



6.3 Montaža Delta trokuta na trapezni lim

Trokuti Delta pričvršćuju se na svaku vodilicu trapeznog lima koristeći po dva križna spojnika vodilice. Pričvrсne točke moraju biti unutar vijčanih spojeva vodilice trapeznog lima s trapeznim limom. Montaža vodilica trapeznog lima opisana je u dijelu 3.1 do 3.2.

Svaki trokut mora biti montiran najmanje na dvije vodilice trapeznog lima. Ovisno o podacima iz projektnog izvješća može biti potrebno i više vodilica trapeznog lima za svaki trokut. Vanjske vodilice trapeznog lima moraju biti montirane unutar područja 0 – 200 mm od kraja podne vodilice trokuta.



6.4 Montaža Delta trokuta s opterećenjem

Ako nije moguć ili se ne preporučuje probijanje krova, postoji mogućnost opterećenja fotonaponskog sustava. Pritom se na opterećenim elementima učvršćuju trokuti Delta. Opteretna montaža moguća je kod krovova s folijom i bitumenom, betonskim krovovima i krovovima sa šljunčanom podlogom. Na betonskim krovovima trokuti se mogu montirati izravno na betonsku podlogu. Preduvjet je dovoljna čvrstoća betona i odobrenje lokalnih tijela. Montažu treba obaviti kao na opterećenim elementima.

Kod ovog načina montaže krov se opterećuje dodatnom težinom. Prije montaže treba provjeriti dopuštenje instalacije u povezanosti s dozvoljenim dodatnim opterećenjem i tlačnom čvrstoćom izolacije. Treba paziti na to da opteretni elementi ne oštete krovni pokrov (npr. primjenom prikladnog zaštitnog flisa). S:FLEX ne isporučuje opteretne elemente ni zaštitni flis. Razmaci između trokuta i broj potrebnih pričvrсnih točaka temelje se na projektnom izvješću. Uvažite podatke o opterećenju po trokutu. Trokuti Delta mogu se montirati izravno na opteretne elemente. Pritom se kutni elementi učvršćuju na strani podne vodilice. Ti kutni elementi učvršćuju se sidrenim svornjacima za opteretne elemente.

Montaža sidrenih svornjaka:

Izbušite rupu u opterećenom elementu, otpuhnite prašinu, zabijte svornjak, namjestite element, položite podlošku i čvrsto stegnite maticu.

Dubina bušenja: 80 mm – promjer provrta: 10 mm

Svaki trokut Delta mora se pričvrstiti najmanje na dva kutna elementa koristeći sidrene svornjake. Ovisno o podacima iz projektnog izvješća može biti potrebno i više pričvrstnih točaka za svaki trokut. Vanjski kutni elementi moraju biti montirani unutar područja 0 – 200 mm od kraja podne vodilice trokuta.



Prije postavljanja opterećenja provjerite dozvoljeno odstupanje statičke nosivosti krova.

6.5 Poprečno usmjerenje modula

Fotonaponski moduli montiraju se izravno na trokute. Svaki modul zahtijeva sva trokuta Delta. Razmak trokuta izvodi se na temelju propisa za montažu fotonaponskih modula (uvažite propisana područja stezanja!).

Opcija: dodatna učvršćenja

Ovisno o opterećenjima vjetrom i snijegom može biti potrebno montirati dodatna učvršćenja (dijagonale) na stražnjoj strani trokuta. Uvažite podatke iz projektnog izvješća.

Ukršteno se montiraju po dvije dijagonale između dvaju trokuta. Spajanje se izvodi vijcima s čekić glavom na stražnjim osloncima trokuta.

6.6 Koso usmjerenje modula

U prvom koraku se dva vodoravna reda nosača sustava montiraju na trokutove.

Moduli se montiraju na nosače sustava.

Pritom se nosači sustava spajaju sa svakim trokutom. Spajanje se odvija križnim spojnikom vodilice za svaku pričvrstnu točku. Križni spojnik vodilice uvijek se mora montirati ispod nosača sustava.



Broj potrebnih trokutova Delta treba odrediti na temelju podataka iz projektnog izvješća.

Kod montaže nosača sustava mora biti izveden dilatacijski spoj najviše nakon 12 metara. Dilatacijski spoj ne smije se prekriti modulima.

Nosači sustava moraju biti razmješteni unutar 50 mm na krajevima gornjeg profila trokuta Delta.

7 Montaža modula



Prije montaže fotonaponskih modula obvezno treba pročitati sve proizvođačeve upute za montažu modula. Moraju se slijediti proizvođačeve upute za montažu modula, posebice u povezanosti sa steznim površinama i steznim područjima. Tvrtka S:FLEX GmbH neće biti odgovorna za oštećenja modula i posljedice štete zbog nepridržavanja uputa za montažu proizvođača modula.

7.1 Kosa montaža s uokvirenim fotonaponskim modulima

Moguće je kod jednoslojne montaže s krovnim kukama, vodicama trapeznog lima, vijcima s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane, trokutom Delta.



Prije montaže modula najdonjeg reda modula u pravilu treba opremiti module kompletno za zaštitu od proklizavanja. Isto vrijedi za module koji s donje strane ne graniče s dodatnim modulom (moduli iznad objekata koje treba zaobilaziti pri montaži: prozori, dimnjaci itd.). Pritom 2 vijka M6 x 20 (osovinom prema dolje) učvrstite maticama M6 u 2 provrta okvira (8 mm) modula, tako da su vijci na visini te se u ugrađenom stanju nalaze iznad barem jednog vodoravnog sloja nosača sustava. Ako je donji pričvrtni provrt veći od 8 mm, treba koristiti odgovarajući veći vijak (8 mm).

→ Sl. 21

Postavite modul na nosač sustava. Montirajte krajnji držač. Pritom uglavite krajnji držač na nosač sustava i gurnite ga na modul. Potrebno je provjeriti je li krajnji držač uglavljen na objema stranama nosača sustava. Zatim prilagodite krajnji držač visini modula i pritegnite vijak (pritezni moment 8 – 10 Nm). Pobrinite se da krajnji držač steže okvir modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula.

Razmak između okvira modula i kraja vodicica mora biti najmanje 40 mm.

→ Sl. 22

Zatim montirajte držač modula. Lim uzemljenja (po potrebi) mora biti montiran prije montaže držača modula. Pritom se lim uzemljenja bočno umeće između „stezaljke“ i „gornjeg dijela“ u držač modula. Zatim zakačite držač modula na nosač sustava i gurnite ga na modul. Potrebno je provjeriti je li držač modula uglavljen na objema stranama nosača sustava. Pobrinite se da držač modula steže oba okvira modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula.

Kod uporabe lima za uzemljenje modul se mora smjestiti između lima i „gornjeg dijela“ držača modula. Tako se lim za uzemljenje pritišće s donje strane okvira modula prema nosaču sustava. Pobrinite se da držač modula steže oba okvira modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula.

→ SI. 23

7.2 Poprečna montaža s uokvirenim fotonaponskim modulima

Moguće je kod dvoslojne montaže s krovnim kukama, trapeznim limom ST-AK 1/12, vijcima s narezom za drvo s jedne i strojnim narezom s druge strane, trokutom Delta.

Postavite modul na nosač sustava. Montirajte krajnji držač. Pritom uglavite krajnji držač na nosač sustava i gurnite ga na modul. Potrebno je provjeriti je li krajnji držač uglavljen na objema stranama nosača sustava. Zatim prilagodite krajnji držač visini modula i pritegnite vijak (pritezni moment 8 – 10 Nm). Pobrinite se da krajnji držač steže okvir modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula.

Razmak između okvira modula i kraja vodilica mora biti najmanje 40 mm.

→ SI. 22

Zatim montirajte držač modula. Lim uzemljenja (po potrebi) mora biti montiran prije montaže držača modula. Pritom se lim uzemljenja bočno umeće između „stezaljke“ i „gornjeg dijela“ u držač modula. Zatim zakačite držač modula na nosač sustava i gurnite ga na modul. Potrebno je provjeriti je li držač modula uglavljen na objema stranama nosača sustava.

Pobrinite se da držač modula steže oba okvira modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula.

→ SI. 23

Na zadnjem modulu reda (i po potrebi kod dilatacijskih spojeva) ponovno treba montirati krajnje držače i uglavne kopče (kao zaštita od proklizavanja). Pritom uglavite krajnji držač na nosač sustava i gurnite ga na modul. Potrebno je provjeriti je li krajnji držač uglavljen na objema stranama nosača sustava. Zatim prilagodite krajnji držač visini modula i pritegnite vijak (pritezni moment 8 – 10 Nm). Pobrinite se da krajnji držač steže okvir modula površinom stezanja koju je odredio proizvođač modula. Uglavnu kopču gurnite odozdo na nosač sustava do krajnjeg držača i učvrstite je (pritezni moment 8 – 10 Nm).

Razmak između okvira modula i kraja vodilica mora biti najmanje 60 mm.

→ SI. 24



A rövid útmutató általános tájékoztatásra és a veszély megelőzésére szolgál. A helyes szerelómunkához töltsék le és kövessék a teljes szerelési útmutatót.

Az S:FLEX szerelőrendszer teljes szerelési útmutatóját a szerelómunka megkezdése előtt figyelmesen olvassák el és későbbi használatra is őrizték meg! A szerelési útmutató csak a projekt kiviteli tervével (projektjelentéssel) együtt teljes!

1 Általános előírások

1.1 Rendeltetésszerű használat

Az S:FLEX PV-rögzítőrendszer PV-modulok szereléséhez szükséges állványrendszer (fotovoltaikus berendezés rövidítve a továbbiakban: PV). Kizárólag PV-modulok rögzítésére tervezték. Bármilyen eltérő használat nem rendeltetésszerűnek minősül. Különösen a szerelési útmutató előírásainak betartása képezi a rendeltetésszerű használat részét.

Az S:FLEX GmbH nem vállal felelősséget a szerelési útmutató figyelmen kívül hagyásából, a termék visszaélésszerű és nem rendeltetésszerű használatából keletkező károkért.

1.2 Figyelmeztetések

A szerelési útmutatóban alkalmazott figyelmeztető jelzések biztonsági szempontból lényeges információkat jelölnek. Részei:



Figyelmen kívül hagyása dologi károkhoz vezethet.



Az előírások figyelmen kívül hagyása jelentős sérülési kockázathoz és életveszélyhez vezet.

1.3 Általános előírások – szabványok és irányelvek

Minden egyes fotovoltaikus berendezést a teljes szerelési útmutató és a projektjelentés előírásainak betartásával kell összeszerelni.

A szerelési útmutató a technika jelenlegi állásán és a rendszereink szerelése során szerzett sokéves tapasztalatainkon alapul. Biztosítani kell, hogy kizárólag a hatályos és teljes szerelési útmutatót használják az összeszereléshez. A szerelési útmutató nyomtatott példányát a berendezés közvetlen közelében kell tartani. Fenntartjuk a műszaki változtatások jogát.

A projektjelentés a szerelési útmutató elválaszthatatlan része és az adott projekthez készül. A projektjelentés minden előírását feltétlenül be kell tartani. A projektjelentésben szereplő statikai számításokat az adott telepítési helyre készítik. Az S:FLEX szerelőrendszerek méretezését és tervezését az S:FLEX szoftverrel (Solar.Pro.Tool) kell készíteni.

Minden egyes tetőnél figyelembe kell venni a különleges jellemzőket. Ez előzetes szakmai tisztázást igényel. A PV-berendezés készítőjének a szerelómunka előtt biztosítania kell, hogy a meglévő tetőfedél és tetőszerkezet kibírja a jelentkező további terheléseket. A tetőszerkezet állapotát pontosan felül kell vizsgálni (pl.: szelemenek, szükség esetén szarufa és tetőlécek minősége, vastagsága, tetőfedél minősége, tetőfedél megfelelő rögzítése a szerkezetre, tetőfedél maximális teherbírása). Ezzel kapcsolatban forduljon helyi statikushoz.

A PV-berendezések szerelése során folyamatosan figyelni kell a modulgyártó összeszerelési utasításainak betartására. Különösen azt kell ellenőrizni, hogy betartják-e a modulgyártónak a modulleszorítók (leszorító felület és leszorító terület a modulon) adataira vonatkozó előírásokat. Ha nem áll fenn ez a feltétel, az építetőnek a szerelési munka előtt be kell szereznie a modulgyártó egyetértési nyilatkozatát vagy a modulgyártó előírásaihoz kell igazíttatnia az állványszerkezetet.

A PV-berendezések összeszerelő rendszerei villámvédelmi és túlfeszültség elleni védelmének követelményeit a hatályos előírásoknak megfelelően kell teljesíteni. Be kell tartani az illetékes energiaszolgáltató vállalat előírásait. Figyelni kell arra, hogy a felszerelésre váró PV-berendezés ne csökkentse a meglévő villámvédő berendezés hatását. Arra is figyelni kell, hogy a PV-berendezést úgy tervezzék, hogy felhasználhassák az épület villámvédelmének területén is. A PV-berendezés és a villámvédő berendezés közötti elválasztó távolságokat a vonatkozó előírásokból kell meghatározni és betartani. Forduljanak villámvédő rendszert építő helyi szakvállalathoz.

Szerelőmunka közben be kell tartani a tűzvédelmi szabályokat, pl. tilos tűzvédelmi fal fölé építeni, be kell tartani továbbá a megfelelő távolságokat.

A tetődőlés változtatása esetén figyelembe kell venni a gyártói előírásokat. Szerelőmunka közben és után tilos az állványelemekre lépni, ill. ezeket mászásra használni. Leesés veszélye lép fel és az alatta lévő tetőfedél is megrongálódhat.

A fotovoltaikus berendezés építőjének a szerelőmunka előtt kell biztosítani, hogy a szerelést a nemzeti és a szerelési helyszínrre vonatkozó különleges építési előírások, munkabiztonsági és balesetmegelőzési előírások, szabványok és környezetvédelmi szabályozások szigorú betartásával végezzék.

Az S:FLEX PV-rögzítőrendszerek szerelését végző valamennyi személy köteles tájékozódni a szakmailag helyes tervezési, szerelési szabályokról, előírásokról és ezeket köteles betartani a szerelőmunka közben. A szerelőmunka magába foglalja a szabályok és előírások hatályos változatának beszerzését is. A PV-berendezés szerelését kizárólag szakirányú végzettségű szakemberek végezhetik.

Általánosan érvényes:

Az S:FLEX alépítmény és a PV-berendezés szerelését kizárólag szakirányú végzettséggel rendelkező szakemberek végezhetik.

Rendszerkomponenseket (tetőkampó, rendszertartó) tilos létraként használni; tilos a modulokra lépni.

Tetőmunka végzése közben zuhanás veszélye áll fenn. Lezuhanástól sérülés-, ill. életveszély keletkezik.

Gondoskodni kell alkalmas fellépő- és leesésbiztosításról (pl. állványzatról) valamint a leeső alkatrészek elleni védelemről.



Általánosan érvényes:

Szerelőmunka előtt felül kell vizsgálni az épület statikai adottságait, valamint a tetőszerkezet felépítését/állapotát.

Szerelőmunka közben feltétlenül figyelembe kell venni a projektjelentés szerelési útmutatójának előírásait. A projektjelentés szerelési útmutatójának előírásai figyelmen kívül hagyása következtében kár keletkezhet a PV-berendezésben és az épületben.

Be kell tartani a PV-berendezések szerelőrendszerének villámvédelmére és túlfeszültség elleni védelmére vonatkozó helyi és országos előírásokat. Az S:FLEX GmbH nem vállal felelősséget a villámvédelemre és a túlfeszültség elleni védelemre vonatkozó követelmények figyelmen kívül hagyása miatt fellépő károkért.



1.4 Szétszerelés

Az S:FLEX szerelőrendszer szétszerelését kizárólag megfelelően szakképzett személyek végezhetik. Szétszerelés során az összeszerelésre érvényes biztonsági utasításokat, szabványokat és irányelveket kell betartani.

A szétszerelés alapvetően az ismertetett összeszereléssel ellentétes sorrendben végzendő.



**Szétszerelés előtt le kell választani a PV-modulokat az áramhálózatról.
A PV-modulok összes elektromos vezetékeit (stringvezetékek/
fűzővezetékek/és dugós csatlakozók) le kell választani a hálózatról és az
állványrendszeréről.**



A szakszerűtlen szétszerelés kárt okozhat a modulokban.

Szereljék szét és helyezték biztonságos helyre a modulokat.

Szereljék szét az állványrendszert és minden alkatrészét helyezték biztonságos helyre.

Ellenőrizték a tetőfelület és a tetőfedél épségét. Az esetleges károkat szakszerűen el kell hárítani a beázás és a további vízkárok megelőzése érdekében. Ki kell cserélni a sérült tetőcserepet, a lemezben lévő furatlyukakat le kell tömíteni és le kell zárni a tetőhéj nyílásait.



**Sérült téglák cseréje.
Lemez furatlyukak tömítése.
A tetőhéj esetleges nyílásait szakszerűen le kell zárni.**

1.5 Leselejtezés

Az S:FLEX szerelőrendszer alumínium, nemesacél és acél anyagú komponensekből áll. A komponensek szétbontás után újrahasznosíthatók.

Kizárólag leselejtezésre szakosodott céggel végeztessék a keretrendszer leselejtezését. Tartsák be az országosan hatályos szabványokat, irányelveket.

2 Tetőkampók szerelése

2.1 Telepítés

A szerelési útmutató az S:FLEX PV-rögzítőrendszerének betoncseréppel/tetőcseréppel, hód farkú cseréppel és palával fedett, ferdetetőkre történő építésére szolgál. A tetőkampók elhelyezését a telepítési hely statikai követelményeinek és a beépítés helyének megfelelően kell meghatározni. Ennek keretében újból felül kell vizsgálni, hogy a tervezés alapjául szolgáló méretek egyeznek-e a tetőn mért méretekkel (szükség esetén korrekciókat kell végezni). A rendszertartók helyét felül kell vizsgálni a modulok előírt leszorító távolságaival.

A szerelési útmutató a PV-berendezés üzemeltetője által betanított, megfelelő képesítéssel és szakismeretekkel rendelkező személyek részére készült.

Ajánlott az alépitmény szerelését tetőfedéssel foglalkozó szakcéggel végeztetni.

2.2 Szokványos tetőkampók szerelése

Távolítsák el a tetőcserepeket a kijelölt helyekről (adott esetben elegendő feljebb tolni).

A tetőkampó hónaljfa csavarját lazítsák meg annyira, hogy mozogni tudjon a hónaljfa. Helyezze el a tetőkapcsot (használgjon jelzőszinórt) és legalább 3 db 6x100-as facsavarral rögzítse a szarufához. A tetőkampó legalább 5 mm távolságra legyen az alatta lévő cseréptől.

Rögzítéskor úgy kell elhelyezni a csavarokat, hogy 2 db csavar az alsó furatsorba, 1 db csavar a felső furatsorba kerüljön.

Széltávolság: csavarközép – szarufa széle legalább 2,5 x d (szarufa szélessége legalább 45 mm).



Be kell tartani a csavarok elrendezését és a peremek távolságát.

Helyezze most a tetőkampó hónaljfat megfelelő magasságba és oldalt úgy, hogy a cserép hullámvölgyében legyen. A tetőcserép és a hónaljfa között 5 mm légrésnek kell lennie. A csavarral csavarozza szorosra a hónaljfat (20-25 Nm meghúzási nyomaték).



Be kell tartani a hónaljfa és a pala közötti távolságot.

A kivett cserepet szakszerűen vissza kell helyezni. Szükség esetén hagyja ki a tetőkampó fölötti cserepet a tetőkampó felett, a tetőkampó átvezető helyén, vágócsiszoló segítségével. A fölötté lévő cserépnek pontosan illeszkedve, síkban kell feküdnie és nem szabad a tetőkampónak felfelé állítania. Falcolt cserépfedél esetén az alsó cserepet szintén ki kell hagyni. Figyelni kell a tetőfedél szigetelésére. Különleges esetekben ajánlott cserép felrakása helyett lemezcserépet (fém tetőlemez) beépíteni. Megfelelő lemezcserép bármilyen szokványos cseréptípushoz beszerezhető az S:FLEX-en keresztül.



Hódfarkú cserép és palatető kapsok szereléséhez kérjük, forduljanak tetőkivitelező szakipari vállalathoz.

2.3 Hódfarkú tetőkampók szerelése

A megjelölt helyeken 4 db hódfarkú cserepet vegyenek ki és a hódfarkú cserepeket a tetőkampók alatt fém tetőlemezre cseréljék ki; ragasszanak hab anyagú éket a fém tetőcserépbe. Helyezze el a hódfarkú cseréphez való tetőkampót és 2 db tányérfejű csavarral (8 x 80) rögzítse. Ellenőrizze, hogy megfelelően meg van-e húzva a derékszög lemezen az összekötő csavar (12-15 Nm meghúzási nyomaték). A többi hódfarkú cserepet helyezze vissza.



2.4 Pala tetőkampók szerelése

Lemezmérettől függően 1-2 palalemezt kell kicserélni az építető által biztosítandó titáncink lemezre. A titáncink lemezt a héjazatra rögzítik. Figyelní kell arra, hogy az első lemez az oldalt elhelyezkedő palalemezek alá és az alul elhelyezkedő palalemezek fölé érjen úgy, hogy biztosított legyen a tetőfedél szigeteltsége.

Helyezze el a DH pala tetőkapsot (használjon jelzősinórt) és legalább 3 db 6x80-as sülllesztett fejű csavarral rögzítse a szarufára.

Még egy titáncink lemezt kell a tetőhéj fölé szerelni. A titáncink lemezek és a határos palalemezek között keletkező üres helyet az építető által biztosított szigetelő szalaggal kell tömíteni. A határos palalemezeket a tetőfedés előírásainak és szabályainak megfelelően kell rögzíteni.



3 Trapézlemez szerelése

3.1 Közvetlen csatlakoztatás a tetőhöz finomlemez csavarokkal

A finomlemez csavarok szerelése közben be kell tartani a finomlemez csavarok építésfelüyeleti engedélyeiben előírt rendelkezéseket (pl. alkalmazási terület, előfurat átmérő, az összekötésre váró anyagok minimális vastagságai, furatátmérők meglévő furatoknál).

A megfelelő finomlemez csavarok szállítási csomagunkhoz tartoznak. A rögzítőeszközök kiválasztása a tetőfedéltől és a fellépő erőktől függ. Finomlemez csavarokat kizárólag trapézlemez hullámhegy/hullámhegy területére kell helyezni.

3.2 Magas peremek szerelése

Trapézlemez sín (2-2 finomlemez csavar minden trapézlemez hullámhegyre vagy hullámhegyre). Annak érdekében, hogy ne jusson víz a trapézlemez sín és a tetőfedél közé, a trapézlemez sínt mindig trapézlemez hullámhegyre/hullámhegyre kell szerelni.

Az AK komplett trapézlemez sín $l=395/24$ szokványos, 173-333 mm közötti trapézlemez hullámhegyhez/hullámhosszúsághoz 5,0 mm-rel elő kell fúrni és az alsó oldalon EPDM szigetelőcsíkokkal síkban le kell ragasztani.

→ 05. ábra



Ha a modulmező hossza meghaladja a 7,0 métert, abban az esetben egyrétegű alépítményt esetén további trapézlemez sín ráhelyezésével (AK komplett $l=395/24$ trapézlemez sín) végtartóval szét kell választani. A dilatációs fugát elrendezését igazítani kell a tetők adottságaihoz és az anyagok különböző tágulási jellemzőihez.

3.3 Keresztirányú szerelés

Kompletten szerelje össze az ST-AK $1/12$ $l=180$ ($d=5-8,5$)-t finomlemez csavarokkal. Minden ST-AK $1/12$ -hez használjon 2 db finomlemez csavart. Annak érdekében, hogy ne jusson víz az ST-AK $1/12$ és a tetőfedél közé, az ST-AK $1/12$ -t mindig trapézlemez hullámhegyre/hullámhegyre kell szerelni. Az alsó oldalon az ST-AK $1/12$ EPDM szigetelőcsíkokkal síkban le van ragasztva.

→ 06. ábra



Ha a modulmező hossza az ereszcatornára függőlegesen meghaladja a 7,0 métert, abban az esetben egyrétegű alépítmény esetén további ST-AK $1/12$ $l=180$ ($d=5-8,5$) ráhelyezésével a végtartóval teljesen szét kell választani. A dilatációs fugát elrendezését igazítani kell a tetők adottságaihoz és az anyagok különböző tágulási jellemzőihez.

4 Tőcsavarok szerelése

Tőcsavarokkal szerelni lehetőleg trapéz- és hullámlemez tetőket, hullámszálás cementlapokat és szendvicstetőket kell. Tőcsavarokat fa tetőszerkezetnél használnak. Fém tetőszerkezetre nem használhatók tőcsavarok. S:FLEX a tőcsavarokat legfeljebb 20°-os hajlásszögig ajánlja.



**Hullámlemezes cementtetőn végzett munka közben zuhanásveszély áll fenn.
Lezuhanástól sérülés-, ill. életveszély keletkezik.
Gondoskodni kell megfelelő zuhanás elleni biztosítóról (pl. felfogó hálóról).**

4.1 M10x200-as tőcsavar szerelése (Eurocode 5 faépítés alapján)

A fa aléptményt a $d > 5$ mm-es facsavarok szereléséhez elő kell fúrni.

Előfúrat átmérő: $0,7 \times d$

Becsavarozási mélység: legalább $7 \times d$ (70 mm-es menetet csavarozzon be a szárig)

Szelemen szerelése széltávolság lent és fent: egyenként legalább $4 \times d$ (40 mm)

Szelemen szerelése minimális faszélesség: $8 \times d$ (80 mm)

Szarufaszerelés széltávolság oldalt: legalább $3 \times d$ (30 mm)

Lyuktávolság szálirányban: legalább $7 \times d$ (70 mm)

Szarufaszerelés minimális faszélesség: $6 \times d$ (60 mm)

A tetőfedél szigeteltségének szavatolására a tőcsavart mindig a hullámhegy/magas perem területére kell becsavarozni.

4.2 Teljes derékszög lemez összeszerelése

A tőcsavarok elhelyezését követően rögzítik a tőcsavarokra a derékszög lemezeket. 10 x 200 tőcsavarhoz 60 mm-es, M10 derékszög lemezt használnak. A tőcsavarok teherbírását a derékszög lemeznek a tetőfelülettől mért maximális távolságára méretezik. Az összeszerelt derékszög lemez és a tetőfelület közötti legnagyobb távolság nem lépheti túl a 40 mm-t.

A derékszög lemeznek a tőcsavarra rögzítéséhez el kell távolítani a felső zárófogas anyát, a derékszög lemezkészletet a tőcsavarra kell helyezni és a zárófogas anyával újból rögzíteni kell (M10: 20-25 Nm meghúzási nyomaték).

Be kell tartani a derékszög lemez és a tetőfedél maximális távolságát.



4.3 Rendszertartók összeszerelése

Ha a rendszertartókat egy rétegben vagy alsó réteggént, vízszintesen (párhuzamosan az ereszcatornával) szerelik össze, a rendszertartót a kalapácsfejű csatornával lefelé kell elhelyezni. A derékszög lemezt minden esetben a rendszertartó ereszcatorna oldalára kell rögzíteni.

→ 08. ábra

Ha a rendszertartókat egy rétegben vagy alsó réteggént, függőlegesen (párhuzamosan a helyi elvezetővel) szerelik össze, biztosítani kell, hogy a szomszédos sínek sínbeigazítását kicseréljék, tehát a derékszög lemeznek egyrészt balról kell csatlakoznia a sínre és a szomszédos sínhez tőle jobbra.



**Ellenőrizni kell a kalapácsfejű csavarok beigazítását.
Csak ha függőlegesen látható a horony, az jelenti a kalapácsfejű csavar helyes szerelését.**

→ 09. ábra

5 Sínek összeszerelése

5.1 Összeszerelés egy rétegben, keretezett PV-modulokkal magas peremű szerelésben

Az „Egy rétegben, keretezett PV-modulokkal magas peremű szerelésben” szerelési útmutató csak a 2. fejezet utasításaival együtt érvényes.

Szerelje a vízszintesen (az ereszcatornával párhuzamosan) futó rendszertartókat az M8x25-ös kalapácsfejű csavar és a zárófogas anya segítségével a tetőkampóra. Ügyeljen a kalapácsfejű csavarok helyes irányára a rendszertartó csatornába (12-15 Nm meghúzási nyomaték) és arra, hogy a rendszertartókon ne lépjen fel feszültség a szereléستől. Használja ehhez az alkatrészek bordázatával fennálló állíthatóságot. Biztosítsák, hogy erő- és alakzáró kötés jöjjön létre a bordázatok egymásba érésével.

→ 10. ábra



**Ellenőrizni kell a kalapácsfejű csavarok beigazítását.
Csak ha függőlegesen látható a horony, az jelenti a kalapácsfejű csavar helyes szerelését.**

→ 11. ábra

Több rendszertartó egymás mellé helyezéséhez azt az összekötőt, amely a rendszertartókkal egyező statikai értékekkel rendelkezik, a már felszerelt rendszertartókba félig be kell tolni. Ezt követően a másik rendszertartót is az összekötőre kell tolni. A rendszertartókat nyomással szintbe kell összetolni. Az összekötés készen van. A feltolt rendszertartókat a leírásnak megfelelően a tetőkampóra kell rögzíteni.

→ 12. ábra



Kerülni kell a kinyúló tartóvéget!
Nem szabad tartóvéget összekötővel készíteni. Az összekötőket úgy kell pozicionálni, hogy minden esetben két rögzítópont között legyenek.

→ 13. ábra



Ha a rendszertartó 12,0 m-nél hosszabb, a modulmezőt két végtartó felhelyezésével kell szétválasztani.
A végtartók közötti felületen le kell választani a rendszertartót és összekötővel úgy kell összekötni, hogy 2 cm hosszkiegénylítés (dilatációs fuga) váljon lehetséggé. A dilatációs fugát elrendezését igazítani kell a tetők adottságaihoz és az anyagok különböző tágulási jellemzőihez.

→ 14. ábra

5.2 Összeszerelés dupla rétegben, keretezett PV-modulokkal keresztirányú szerelésben

Vízszintes sínfekvés összeszerelése az 5.1 fejezetben tartalmazottak szerint.

Szerelje össze a függőleges rendszertartókat minden egyes modulsorhoz a keresztcsín összekötő segítségével a vízszintes rendszertartókra. A függőleges rendszertartók távolságát a modul szerelési útmutatója szerinti leszorító területek figyelembe vételével határozzák meg. Ehhez a keresztcsín összekötőt a vízszintes rendszertartóra pattintják és a függőleges rendszertartót ezzel rögzítik.

Ellenőrizték a függőleges rendszertartók távolságát a modulok előírt leszorító távolságaival.

Biztosítsák, hogy a keresztcsín összekötő helyesen be legyen pattintva és húzzák meg a csavart (8-10 Nm meghúzási nyomaték).

A függőleges rendszertartókat mindig alulról felfelé kell építeni. A soronkénti legalsó sínidomot legalább 2 db keresztösszekötővel kell legalább 2 ponton a vízszintes sínréteggel összekapcsolni.

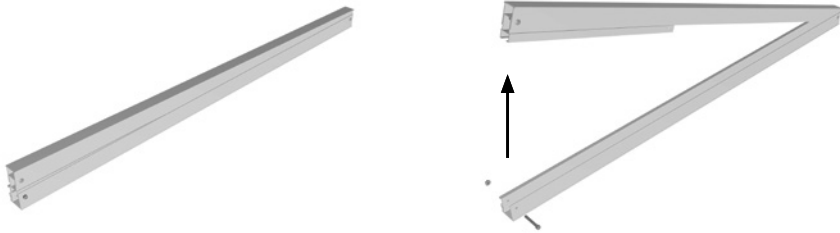
→ 15. ábra

6 Delta háromszög összeszerelése

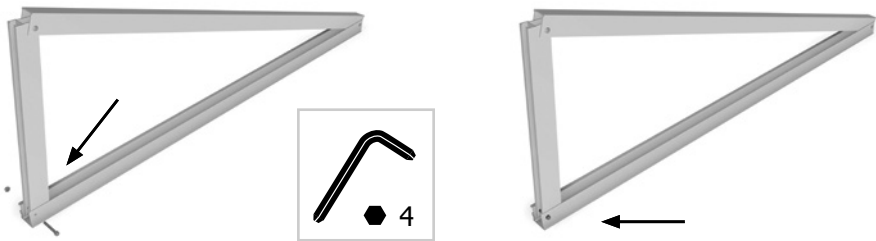
6.1 Felépítés

Az S:FLEX delta háromszöget szállításhoz összecsuksuják.

A delta háromszöget összeszereléshez kinyitják, kilazítják a DIN 912 5x40-es csavart és anyát, majd kiemelik a padlósínből.



Utána kinyitják a háttámlákat és az alsó végét úgy tolják be a padlósínbe, hogy a furatok egymás fölé kerüljenek. A DIN 912 5x40-es csavart a háttámla és a padlósín furatokon keresztül tolják át és csavarozzák össze az anyával. 8-10 Nm meghúzási nyomaték.



6.2 Delta háromszög összeszerelése töcsavarral

A delta háromderékszögeket derékszög lemezekkel rögzítik a töcsavarokhoz. A magasságot a töcsavarokon lévő derékszög lemezekkel lehet beigazítani. Minden egyes háromszöget minimálisan két töcsavarhoz/derékszög lemezhez kell rögzíteni. A projektjelentés előírásaitól függően háromszögenként több rögzítőpont is szükséges lehet.

A külső töcsavarokat/derékszög lemezeket 0-200 mm-es tartományban kell a delta háromszög padlósín végétől szerelni.

➔ 16. ábra

Alternatívaként a delta háromszög alapsínre is szerelhető. Ezáltal a csatlakozópontok elhelyezése a projektjelentésnek megfelelően különbözően történhet.

Az alapsín töcsavarokkal szerelik össze (4. fejezet). Alapsínként a rendszertartót használják. A magasság beigazítása a töcsavarokon lévő derékszög lemezekkel történik.

A háromszögeket minden egyes rögzítőpontra 2-2 keresztsín összekötővel rögzítik.

Minden egyes háromszöget minimálisan alapsínre kell rögzíteni. A projektjelentés előírásaitól függően több alapsín is szükséges lehet.

Az alapsínek 0-200 mm-es tartományban kell a delta háromszög padlósín végétől szerelni.

Az alapsínek szerelésekor legfeljebb 12 méteres dilatációs fuga készíthető. A dilatációs fuga fölé nem szabad modulokat vagy rendszertartókat építeni, és a ferdetetőhöz szerelés elvével megegyezően kell megépíteni.

➔ 17. ábra

6.3 Delta háromszög összeszerelése trapézlemezre

A delta háromszögeket minden egyes trapézlemez sínre 2-2 keresztsín összekötővel rögzíti. A rögzítőpontoknak a trapézlemez sín csavarkötéseinek belül kell lenniük. Trapézlemez sín összeszerelése a 3.1-3.2 fejezetben tartalmazottak szerint.

Minden egyes háromszöget legalább két trapézlemez alapsínre kell szerelni. A projektjelentés előírásaitól függően háromszögenként több trapézlemez alapsín is szükséges lehet.

A külső trapézlemez alapsínek 0-200 mm-es tartományban kell a padlósín végétől szerelni.

➔ 18. ábra

6.4 Delta háromszög szerelése ballasztalással

Ha nem lehetséges, ill. nem kívánatos a tető áttörése, lehetőség van a PV-berendezés ballasztálására. Ennek során ballasztkövekhez rögzítik a delta háromszögeket.

A ballaszttal történő szerelés lehetséges fólia- és bitumenes tetőknél, betontetőknél és kavicsal szórt tetőknél. A betontetőkre a háromszöget közvetlenül a betonrétegre is szerelhetők. Feltétele a megfelelő vastagságú beton és az építetető általi engedélyezés.

Az összeszerelést a ballasztkövekhez szereléshez egyezően kell végezni.

Ennél a szerelési változatnál a tetőt további súllyal terhelik. Szerelés előtt ellenőrizni kell a szerelés megengedhetőségét a tartóterhelési tartalék és a szigetelés nyomószilárdsága tekintetében. Ügyelni kell arra, hogy a ballasztkövek ne rongálják meg a tetőfedélt (pl. megfelelő védőfilizzel). A ballasztkövek és a védőfólia az S:FLEX szállítási csomagjában vannak.

A háromszögek közötti távolságok és a szükséges rögzítőpontok száma a projektjelentés adataiban szerepelnek. Figyelembe kell venni a háromszögenkénti ballasztadatokat.

A delta háromszögek közvetlenül a ballasztkövekre szerelhetők. Ehhez a derékszög lemezeket a padlósín oldalára rögzítik. A derékszög lemezeket csapszegkengyelekkel rögzítik a ballasztkövekhez.

Ballasztkegyel szerelése:

Fúrjon lyukat a ballasztkőbe, fűjja ki a port, üsse be a csapszeget, helyezze rá az alkatrészt, az alátétet, majd húzza meg az anyát.

Furatmélység: 80 mm – Furatlyuk átmérő: 10 mm

Minden egyes delta háromszöget legalább két derékszög lemezhez kell rögzíteni csapszeghorgonyokkal. A projektjelentés előírásaitól függően háromszögenként több rögzítőpont is szükséges lehet.

A külső derékszög lemezeket 0-200 mm-es tartományban kell a delta háromszög padlósín végétől szerelni.

→ 19. ábra



A ballaszt felhelyezése előtt ellenőrizni kell a tető további statikai teherbírását.

6.5 Keresztirányú modulbeállítás

A PV-modulokat közvetlenül a háromszögekre szerelik. Modulonként két delta háromszög szükséges. A háromszögek egymástól való távolságát a PV-modulok szerelési előírásai határozzák meg (vegyék figyelembe az előírt leszorító területeket!).

Opció: további merevítők

A szél- és hőterheléstől függően szükséges lehet további merevítőket (átlósan) a háromszögek hátoldalára szerelni. Vegyék figyelembe a projektjelentés előírásait.

2-2 átlós merevítőt szerelnek keresztben két háromszög közé. Az összekötés kalapácsfejű csavaroknak a háromszögek háttámlájára rögzítésével történik.

6.6 Modulok beigazítása magas peremmel

Az első lépésben 2 db vízszintes sor rendszertartót szerelnek a háromszögekre.

A modulokat a rendszertartókra szerelik.

Eközben a rendszertartókat minden egyes háromszöggel össze kell rögzíteni. A rögzítés rögzítőpontonként történik keresztcsín összekötővel. A keresztcsín összekötőt mindig a rendszertartók alá kell szerelni.

→ 20. ábra

A szükséges számú delta háromszöget a projektjelentés tartalmazza.

A rendszertartók szerelésekor legfeljebb 12 méteres dilatációs fuga készíthető. A tágulási fuga fölé nem szabad modulokat építeni.

A rendszertartókat 50 mm távolságra kell rendezni a delta felsőprofil végeire.

7 Modulok összeszerelése



A PV-modulok összeszerelése előtt el kell olvasni a modul gyártójának szerelési útmutatóját.

Be kell tartani a modul gyártójának szerelési útmutatóját, különösen a leszorító felületek és a leszorító területek tekintetében.

A modulok sérüléséért és minden további, a modulgyártó szerelési útmutatójának figyelmen kívül hagyásából keletkező kárért az S:FLEX GmbH nem vállal felelősséget.

7.1 Összeszerelés keretezett PV-modulokkal magas pereműre

Tetőkampókkal, egy rétegben történő összeszerelés végezhető trapézlemez sínekkel, tőcsavarokkal, delta háromszöggel.



A legalsó modulsor moduljainak összeszerelése előtt a modulokat megcsúszás ellen biztosító készlettel kell ellátni. Ugyanez érvényes azokra a modulokra, amelyek mellett nincs közvetlenül másik modul (zavaró tárgyak, pl. ablak, kémény stb. fölötti modulok).

Rögzítsen hozzá 2 db M6 x 20 csavart (szárával lefelé) M6-os anyákkal a modul keretfuratok (8 mm) közül kettőben úgy, hogy a csavarok azonos magasságban legyenek és beépített állapotban legalább egy vízszintes rendszertartó réteg fölött legyenek.

Ha az alsó rögzítőfurat mérete meghaladja a 8 mm-t, megfelelően nagyobb méretű (8 mm) csavart kell használni.

→ 21. ábra

Helyezze a modult a rendszertartóra. Szerelje be a végtartókat. Pattintsa ehhez a végtartót a rendszertartóra és tolja a modulra. Biztosítani kell, hogy a végtartó a rendszertartó mindkét végére bepattanjon. Illesszék most a végtartót a modul magasságához és húzzák meg a csavart (8-10 Nm meghúzási nyomaték). Figyeljenek arra, hogy a végtartó a modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa.

A modulkeret és a sínveg közötti távolságnak legalább 40 mm-nek kell lennie.

→ 22. ábra

Szereljük össze most a modultartókat. A földelőlemezt (szükség esetén) a modultartó összeszerelése előtt kell felszerelni. A földelőlemezt erre a célra oldalról, a csipesz és a felső rész között be kell tölteni a modultartóba. Pattintsa utána a modultartót a rendszertartóra és tolja a modulra. Biztosítani kell, hogy a modultartó a rendszertartó mindkét végére bepattanjon. Figyeljenek arra, hogy a modultartó a modulkeretet a két modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa.

Földelőlemez használatakor a modult a modultartó felső része és a lemez közé kell helyezni. A földelőlemez ez a modulkeret alsó oldaláról a rendszertartóra préseli. Figyeljenek arra, hogy a modultartó a modulkeretet a két modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa.

→ 23. ábra

7.2 Összeszerelés keretezett PV-modulokkal keresztben

Tetőkampókkal, két rétegben történő összeszerelés végezhető trapézlemez ST-AK 1/12-vel, tőcsavarokkal, delta háromszöggel.

Helyezze a modult a rendszertartóra. Szerelje be a végtartókat. Pattintsa ehhez a végtartót a rendszertartóra és tolja a modulra. Biztosítani kell, hogy a végtartó a rendszertartó mindkét végére bepattanjon. Illesszék most a végtartót a modul magasságához és húzzák meg a csavart (8-10 Nm meghúzási nyomaték). Figyeljenek arra, hogy a végtartó a modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa.

A modulkeret és a sínvég közötti távolságnak legalább 40 mm-nek kell lennie.

→ 22. ábra

Szereljük össze most a modultartókat. A földelőlemez (szükség esetén) a modultartó összeszerelése előtt kell felszerelni. A földelőlemez erre a célra oldalról, a csipesz és a felső rész között be kell tolni a modultartóba. Pattintsa utána a modultartót a rendszertartóra és tolja a modulra. Biztosítani kell, hogy a modultartó a rendszertartó mindkét végére bepattanjon.

Figyeljenek arra, hogy a modultartó a modulkeretet a két modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa.

→ 23. ábra

A sorban (és adott esetben a dilatációs fugáknál) lévő utolsó modulra újból végtartókat és rögzítő klipeket (csúszás elleni biztosításra) kell szerelni. Pattintsa ehhez a végtartót a rendszertartóra és tolja a modulra. Biztosítani kell, hogy a végtartó a rendszertartó mindkét végére bepattanjon. Illesszék most a végtartót a modul magasságához és húzzák meg a csavart (8-10 Nm meghúzási nyomaték). Figyeljenek arra, hogy a végtartó a modulkeretet a modulgyártó által meghatározott szorítófelülettel szorítsa. Tolták a rögzítőklipet alulról a rendszertartókra egészen a végtartókig, majd rögzítsék (8-10 Nm meghúzási nyomaték).

A modulkeret és a sínvég közötti távolságnak legalább 60 mm-nek kell lennie.

→ 24. ábra

Questa guida rapida ha lo scopo di fornire un orientamento generale e di evitare i rischi. Per il corretto montaggio è necessario scaricare e seguire le istruzioni di montaggio complete. Le istruzioni di montaggio complete devono essere lette con attenzione prima dell'installazione del sistema di montaggio S:FLEX e devono essere conservate per la consultazione successiva! Queste istruzioni di montaggio sono complete solo se accompagnate dal progetto esecutivo relativo a questo progetto (Relazione di progetto)!

1 Avvertenze generali

1.1 Utilizzo conforme

Il sistema di montaggio per fotovoltaico S:FLEX è un sistema di profili per il montaggio dei moduli fotovoltaici. È progettato esclusivamente per sostenere moduli fotovoltaici. Ogni utilizzo diverso non deve essere considerato conforme. In particolare il rispetto delle indicazioni contenute in queste istruzioni di montaggio è indispensabile per un uso conforme.

La S:FLEX GmbH non è responsabile per i danni derivanti dal mancato rispetto delle istruzioni di montaggio e dall'utilizzo improprio e non conforme del prodotto.

1.2 Avvertimenti

Le indicazioni di avvertimento utilizzate in queste istruzioni di montaggio segnalano informazioni rilevanti dal punto di vista della sicurezza. In particolare comprendono:



La mancata osservanza può provocare danni materiali.



In caso di mancata osservanza vi è un grande rischio di lesioni e addirittura pericolo di morte.

1.3 Avvertenze generali - Norme e Direttive

Ogni impianto fotovoltaico deve essere installato nel rispetto delle disposizioni contenute nelle istruzioni di montaggio complete e della relazione di progetto.

Le istruzioni di montaggio si basano sullo stato dell'arte e su un'esperienza pluriennale nell'installazione dei nostri sistemi. È necessario garantire che per il montaggio verranno utilizzate esclusivamente le istruzioni di montaggio aggiornate e complete e che una copia delle istruzioni di montaggio vengano conservate in prossimità dell'impianto. Con riserva di modifiche tecniche.

La relazione di progetto è parte integrante delle istruzioni di montaggio e viene redatta in riferimento al singolo progetto. Tutte le indicazioni contenute nella relazione di progetto devono essere assolutamente rispettate. Nella relazione di progetto i calcoli statici vengono effettuati in relazione al luogo di installazione. La configurazione e la progettazione dei sistemi di montaggio S:FLEX devono essere effettuate tramite il software S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Per ogni tetto è necessario tener conto di particolari caratteristiche. Ciò richiede un chiarimento preliminare da parte degli esperti. Prima del montaggio, il produttore dell'impianto FV deve assicurarsi che la copertura e la sottostruttura del tetto siano adatte a sostenere i carichi aggiuntivi relativi all'impianto. Deve essere verificato attentamente anche lo stato della sottostruttura del tetto (ad esempio: qualità e spessore delle travi, eventuali puntoni di capriata e listelli del tetto, qualità della copertura del tetto, sufficiente fissaggio della copertura del tetto alla sottostruttura, portata massima della copertura

del tetto). Contattare per questo un esperto di statica in loco.

Durante il montaggio degli impianti FV è sempre necessario rispettare le indicazioni di montaggio del produttore dei moduli. In particolare si deve controllare se vengono rispettate le indicazioni del produttore dei moduli in merito alle specifiche di serraggio dei moduli (superficie di serraggio e zona di bloccaggio sul modulo). In caso contrario, prima di procedere al montaggio, è necessario richiedere il consenso del produttore dei moduli oppure adattare la struttura alle direttive del produttore dei moduli. I requisiti degli impianti di protezione antifulmini e di protezione contro le sovratensioni dei sistemi di montaggio per impianti FV devono essere in linea con le norme vigenti. Devono essere rispettate le disposizioni dell'azienda di fornitura dell'energia elettrica. È necessario ricordare che l'impianto FV da installare non compromette l'efficacia dell'impianto antifulmini presente. Va anche ricordato che l'impianto FV è progettato in modo da poter essere inserito nella zona protetta dall'impianto di protezione antifulmini dell'edificio. Le distanze di separazione tra l'impianto FV e l'impianto di protezione contro i fulmini devono essere desunte dalle rispettive norme e devono essere rispettate. Contattare un'azienda specializzata per impianti antifulmini in loco.

Durante il montaggio è necessario rispettare le disposizioni in materia di antincendio, ad es. non si devono sottoporre pareti antifuoco e devono essere rispettate le relative distanze. In caso di modifiche alla copertura del tetto è necessario rispettare le specifiche del produttore. Durante e dopo il montaggio non si deve salire sui profili né utilizzarli come scala. Vi è il rischio di cadere e potrebbe essere danneggiata la copertura del tetto sottostante.

Il produttore dell'impianto fotovoltaico prima del montaggio deve garantire che il montaggio verrà effettuato nella stretta osservanza delle norme costruttive, delle norme in materia di sicurezza sul lavoro e delle norme antinfortunistiche, delle norme e dei regolamenti di tutela ambientale nazionali e locali. Ogni persona che effettua il montaggio dei sistemi di fissaggio per fotovoltaico S:FLEX è tenuta a informarsi autonomamente in merito a tutte le regole e le norme relative alla progettazione e al montaggio tecnicamente corretti e a rispettarle. Ciò comprende anche l'acquisto delle regole e delle norme aggiornate. Il montaggio dell'impianto FV può essere eseguito solo da specialisti debitamente addestrati.

In generale vale quanto segue:

Il montaggio della sottostruttura S:FLEX e dell'impianto FV può essere eseguito solo da specialisti debitamente addestrati.

I componenti di sistema (staffe di ancoraggio, supporti) non devono essere utilizzati come se fossero una scala, non si deve salire in piedi sui moduli.

Durante i lavori sul tetto vi è il rischio di caduta. In caso di caduta vi è il rischio di lesioni o di morte.

Si deve provvedere ad installare adeguate strutture di sostegno e per la salita (ad es. impalcature) per proteggere in caso di caduta di componenti.



In generale vale quanto segue:

Prima del montaggio controllare la statica dell'edificio e la struttura/lo stato della sottostruttura del tetto.

Durante il montaggio devono essere assolutamente rispettate le indicazioni contenute nelle istruzioni di montaggio. L'inosservanza delle indicazioni riportate nelle istruzioni di montaggio e nella relazione di progetto può causare danni all'impianto fotovoltaico e all'edificio.

Devono essere rispettate le norme locali e nazionali relative alla protezione antifulmini e alla protezione contro sovratensioni dei sistemi di montaggio per impianti fotovoltaici. La S:FLEX GmbH non assume alcuna responsabilità per danni causati dal mancato rispetto dei requisiti relativi alla protezione antifulmini ed alla protezione contro sovratensioni.



1.4 Smontaggio

Lo smontaggio del sistema di montaggio S:FLEX può essere eseguito solo da personale specializzato appositamente addestrato. Devono essere rispettate le stesse indicazioni di sicurezza, le norme e le direttive previste per il montaggio.

Lo smontaggio generalmente viene eseguito in sequenza inversa rispetto a quella descritta per il montaggio.



Prima di procedere allo smontaggio, i moduli fotovoltaici devono essere scollegati dalla rete.

Tutti i cavi elettrici (linee e connettori a spina) dei moduli fotovoltaici devono essere staccati e rimossi dal sistema di supporto.



Uno smontaggio non corretto può causare danno ai moduli.

Smontaggio e stoccaggio in sicurezza dei moduli.

Smontare il sistema di fissaggio e conservare in sicurezza tutti i componenti.

Controllare se la superficie del tetto e la copertura presentano danneggiamenti. Eventuali danneggiamenti devono essere riparati da specialisti al fine di evitare l'ingresso di acqua e danni conseguenti.

Le tegole danneggiate devono essere sostituite, i fori nelle parti in lamiera devono essere sigillati e le aperture nella copertura del tetto devono essere chiuse.



Sostituire le tegole danneggiate.

Sigillare i fori nella lamiera.

Eventuali aperture nella copertura del tetto devono essere chiuse da personale specializzato.

1.5 Smaltimento

Il sistema di montaggio S:FLEX è costituito da componenti in alluminio, in acciaio inox e in acciaio. Tali elementi dopo lo smontaggio possono essere conferiti a un impianto di riciclaggio (Recycling).

Smaltire il sistema di profili solo presso un'azienda specializzata nello smaltimento (EFB). Rispettare le norme e le direttive nazionali vigenti.

2 Montaggio staffe di ancoraggio

2.1 Installazione

Queste istruzioni di montaggio servono per l'installazione del sistema di fissaggio FV S:FLEX su tetti inclinati con pietre di copertura/tegole, tegole piane e coperture in ardesia. Il posizionamento delle staffe di ancoraggio deve essere stabilito in base alle esigenze statiche del luogo e alla situazione di montaggio. Si deve controllare nuovamente se le misure in base alle quali è stata effettuata la progettazione corrispondono alle misure effettive sul tetto (eventualmente è necessario effettuare adeguamenti). Si deve controllare che la sede dei supporti corrisponda alla distanza dei morsetti dei moduli prescritti.

Le istruzioni per il montaggio sono destinate a un gruppo di persone incaricate dal gestore dell'impianto FV, in possesso delle relative qualifiche e competenze.

Si raccomanda di far eseguire l'installazione della sottostruttura da un'azienda specializzata nella realizzazione di coperture per tetti.

2.2 Montaggio staffe di ancoraggio standard

Rimuovere le tegole nelle posizioni contrassegnate (eventualmente spostarle solamente in alto).

Allentare la vite della staffa di ancoraggio fino a quando non è possibile muovere la staffa. Posizionare la staffa di ancoraggio (utilizzare una corda per tracciare) e fissare ai puntoni con almeno 3 viti da legno 6x100. La staffa di ancoraggio deve essere collocata ad una distanza di almeno 5 mm dalla tegola sottostante.

Durante il fissaggio le viti devono essere collocate in modo che 2 viti si trovino nella riga di fori in basso e 1 vite nella riga di fori in alto.

Distanza dal bordo: centro vite - bordo puntone almeno 2,5 x spessore (il puntone deve avere una larghezza di almeno 45 mm).



Rispettare la disposizione delle viti e le distanze dai bordi.

Spostare ora il gancio della staffa di ancoraggio verso l'alto e di lato in modo che venga a trovarsi nel cavo dell'onda delle tegole. Tra tegole e staffa deve esserci uno spazio di almeno 5 mm. Avvitare saldamente la staffa con la vite (coppia di serraggio 20-25 Nm).



Rispettare le distanze delle staffe dalle tegole di copertura.

Posizionare correttamente le pietre di copertura del tetto rimosse in precedenza. Se necessario incavare la pietra di copertura sopra alla staffa nel punto di passaggio della staffa stessa, con l'aiuto di una

mola a troncare. Le pietre di copertura superiori devono essere appoggiate in piano, adeguatamente, e non devono essere sollevate dalla staffa. In caso di coperture in tegole marsigliesi, deve essere incavata anche la tegola sottostante. Prestare attenzione alla tenuta della copertura del tetto. In casi particolari si raccomanda di installare una tegola in lamiera (lastra di copertura in metallo) invece di modificare una tegola. Tegole in lamiera adatte per tutti i tipi di tegola correnti possono essere acquistate tramite S:FLEX.



Per il montaggio di staffe su tegole piane e coperture in ardesia rivolgersi ad un'azienda specializzata nella realizzazione di coperture per tetti.

2.3 Montaggio staffe di ancoraggio per tegole piane

Scoprire quattro tegole piane nelle posizioni contrassegnate sotto alla staffa di ancoraggio e sostituirle con una lastra metallica; incollare un cuneo in materiale espanso sulla tegola in metallo. Posizionare la staffa di ancoraggio per tegole piane e fissarla con 2 viti a testa piatta (8 x 80). Controllare se la vite di collegamento nell'angolo è serrata correttamente (coppia di serraggio 12-15 Nm). Riposizionare le restanti tegole piane.



2.4 Montaggio staffe di ancoraggio per tegole in ardesia

A seconda delle dimensioni delle lastre, devono essere sostituite 1 o 2 lastre in ardesia con lamiere al titanio zincate da realizzare in cantiere. Queste lamiere vengono fissate al rivestimento. Si deve prestare attenzione in modo che la prima lamiera venga collocata sotto alle lastre in ardesia poste di fianco e sopra alle piastre in ardesia che si trovano sotto, in modo da garantire la tenuta della copertura del tetto.

Posizionare la staffa di ancoraggio DH per ardesia (utilizzare una corda per tracciare) e fissare ai punti con almeno 3 viti 6x80 a testa svasata.

Si deve inoltre montare una ulteriore lamiera zincata in titanio sopra alla staffa di ancoraggio. Gli spazi liberi che restano tra le lamiere zincate in titanio e le lastre in ardesia circostanti devono essere sigillati con un nastro di tenuta che deve essere fornito da parte del cantiere. Le lastre in ardesia circostanti devono essere fissate in base alle disposizioni e alle regole di realizzazione di coperture per tetti.



3 Montaggio lamiera trapezoidale

3.1 Collegamento diretto al tetto mediante viti per lamiera sottile

Durante il montaggio delle viti per lamiera sottile devono essere rispettate le disposizioni per le viti per lamiera sottile riportate nelle autorizzazioni degli enti di sorveglianza, (ad es. ambito di applicazione, diametro di preforatura, spessori minimi dei materiali da collegare, diametro di foratura in presenza di forature esistenti).

Le viti per lamiera sottile sono comprese nella nostra fornitura. La scelta del materiale di fissaggio dipende dalla copertura del tetto e dalle forze che vengono sviluppate. Le viti in lamiera sottile sono disposte esclusivamente nella zona superiore dell'ondulatura.

3.2 Montaggio verticale

Guida trapezoidale (2 viti per lamiera sottile per ogni sommità dell'ondulazione della lamiera trapezoidale o ondulata). Per evitare l'infiltrazione di acqua tra la guida in lamiera trapezoidale e la copertura del tetto, la guida in lamiera trapezoidale deve essere montata sempre sulla sommità dell'ondulazione. La guida in lamiera trapezoidale AK completa $l = 395 / 24$ è preforata con fori da 5,0 mm per le distanze / per le lunghezze correnti dell'ondulatura, da 173 mm a 333 mm, e sulla parte inferiore viene incollata in piano con strisce in EPDM.

→ Fig. 05



Se la zona di posa dei moduli longitudinalmente verso la grondaia è più lunga di 7,00 m, se si tratta di una sottostruttura ad uno strato, deve essere separata inserendo una guida in lamiera trapezoidale supplementare (guida in lamiera trapezoidale AK completa $L = 395 / 24$) con supporto terminale. La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.

3.3 Montaggio trasversale

Montare la guida ST-AK 1/12 $l=180$ (spessore=5-8,5) completa di viti per lamiera sottile. Utilizzare 2 viti per lamiera sottile per ST-AK 1/12. Per evitare l'infiltrazione di acqua tra la ST-AK 1/12 e la copertura del tetto, la ST-AK 1/12 deve essere sempre montata sulla parte alta dell'ondulatura. Sulla parte inferiore la ST-AK 1/12 viene incollata in piano con strisce in EPDM.

→ Fig. 06



Se la zona di posa dei moduli è perpendicolare alla grondaia ed è più lunga di 7,00 m, se si tratta di una sottostruttura ad uno strato, deve essere separata inserendo una guida ST-AK 1/12 $l=180$ ($d=5-8,5$) supplementare con supporto terminale. La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.

4 Montaggio con viti di congiunzione

Il montaggio con viti di congiunzione è possibile su tetti a sezione trapezoidale e ondulati, in pannelli ondulati in fibra di cemento e in tetti con struttura sandwich. Le viti di congiunzione vengono utilizzate nelle sottostrutture per tetti in legno. Per le sottostrutture in metallo non possono essere utilizzate viti di congiunzione.

S:FLEX raccomanda l'utilizzo delle viti di congiunzione con tetti fino a una inclinazione massima di 20°.



Quando si eseguono lavori su tetti in fibrocemento ondulato vi è rischio di caduta.

In caso di caduta vi è il rischio di lesioni o di morte.

È necessario provvedere ad installare dispositivi di sicurezza anticaduta (ad esempio reti di sicurezza).

4.1 Montaggio della vite di congiunzione M10x200 (in base all'Euro Code 5 per costruzioni in legno)

La sottostruttura in legno per il montaggio di viti per legno $> d = 6 \text{ mm}$ deve essere preforata.

Diametro di preforatura: $0,7 \times \text{spessore}$

Profondità di avvitamento: almeno $7 \times d$ (filettatura da 70 mm avvitata fino al gambo)

Montaggio terza distanza dal bordo in basso e in alto: almeno $4 \times d$ ciascuna (40 mm)

Montaggio terza larghezza minima del legno: $8 \times d$ (80 mm)

Montaggio puntone distanza dal bordo laterale: almeno $3 \times d$ (30 mm)

Distanza fori in direzione delle fibre: almeno $7 \times d$ (70 mm)

Montaggio puntone larghezza minima del legno: $6 \times d$ (60 mm)

Per garantire la tenuta della copertura del tetto, la vite di congiunzione deve essere sempre avvitata nella zona superiore dell'ondulatura.

4.2 Montaggio squadra completa

Al momento di posizionare le viti di congiunzione, alle viti di congiunzione vengono fissate delle squadre. Per le viti di congiunzione 10×200 viene utilizzata la squadra da 60 mm M10 completa. La portata delle viti di congiunzione è pensata per una distanza massima della squadra dalla superficie del tetto. La distanza massima tra la squadra montata e la superficie del tetto non deve essere superiore a 40 mm.

Per fissare la squadra alla vite di congiunzione si deve rimuovere il dado di arresto, si deve collocare il kit della squadra sulla vite di congiunzione e si deve fissare di nuovo con il dado di arresto (coppia di serraggio M10: 20–25 Nm).

La distanza massima della squadra alla copertura del tetto deve essere rispettata.

➔ Fig. 07

4.3 Montaggio supporto

Se vengono montati supporti a uno strato o come strato inferiore orizzontale (parallelo alla grondaia), il supporto con il canale a testa di martello deve essere posizionato verso il basso. La squadra deve essere sempre sul lato della grondaia del supporto.

 **Fig. 08**

Se il supporto viene montato su uno strato o come strato inferiore verticale (parallela al bordo del tetto), si deve verificare che allineamento della guida cambi rispetto alle guide adiacenti, il che significa che una volta la squadra deve collegarsi a sinistra della guida e, per la guida adiacente, a destra di questa.



**Controllare l'allineamento delle viti a testa di martello.
Solo quando la tacca è visibile verticalmente la vite a testa di martello è montata correttamente.**

 **Fig. 09**

5 Montaggio guide

5.1 Montaggio su uno strato con moduli FV muniti di cornice , con montaggio verticale

Le istruzioni di montaggio "Montaggio verticale ad uno strato con moduli FV muniti di cornice" sono valide solo con le avvertenze contenute nel paragrafo 2.

Montare i supporti orizzontali (paralleli alla grondaia) con l'aiuto di una vite con testa a martello M8x25 e con un dado di bloccaggio, sulle staffe di ancoraggio. Prestare attenzione al corretto allineamento delle viti con testa a martello nel canale del supporto (coppia di serraggio 12-15 Nm) e quindi controllare che i supporti siano montati senza tensione. Sfruttare per questo la possibilità di regolazione garantita dalla scanalatura presente nei componenti e dall'asola. Accertarsi che, grazie all'incastro delle scanalature, vi sia un collegamento accoppiato dinamicamente e geometricamente.

 **Fig. 10**


**Controllare l'allineamento delle viti a testa di martello.
Solo quando la tacca è visibile verticalmente la vite a testa di martello è montata correttamente.**

 **Fig. 11**

Per allineare vari supporti uno dopo l'altro, il connettore, che ha le stesse caratteristiche statiche del supporto, per metà viene spostato sul supporto già montato. Quindi spingere l'altro supporto sul connettore. Spingere il supporto a filo esercitando una certa pressione. Il collegamento è finito. Fissare il supporto assemblato come descritto alle staffe di ancoraggio.



Evitare di creare strutture sospese!
Non realizzare strutture sospese con giunti. Posizionare i giunti in modo che si trovino sempre tra 2 punti di fissaggio.



Se il supporto è più lungo di 12,00 m la zona di posa dei moduli deve essere separata inserendo un secondo supporto terminale.
Nella zona tra i supporti terminali si deve separare il supporto e lo si deve collegare mediante un giunto, in modo che sia possibile una compensazione lineare di 2 cm (giunto di dilatazione). La disposizione dei giunti di dilatazione deve essere adeguata alle caratteristiche del tetto e alle diverse caratteristiche di dilatazione dei materiali.



5.2 Montaggio su doppio strato con moduli FV muniti di cornice, con montaggio trasversale

Montaggio delle guide come descritto nel Paragrafo 5.1.

Montare i supporti verticali per ogni fila di moduli con l'aiuto di connettori a croce su supporti orizzontali. La distanza dei supporti verticali deve essere in linea con le indicazioni relative ai morsetti secondo le istruzioni di montaggio del modulo. Per questo premere sul supporto orizzontale e fissare in questo modo il supporto verticale.

Controllare la distanza del supporto verticale in base alle distanze dei morsetti dei moduli prescritte. Accertarsi che i connettori a croce siano inseriti correttamente e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm).

I supporti verticali devono essere montati sempre dal basso verso l'alto. La parte più bassa della guida di ogni fila deve essere collegata con almeno 2 connettori a croce in almeno 2 punti con la guida orizzontale.

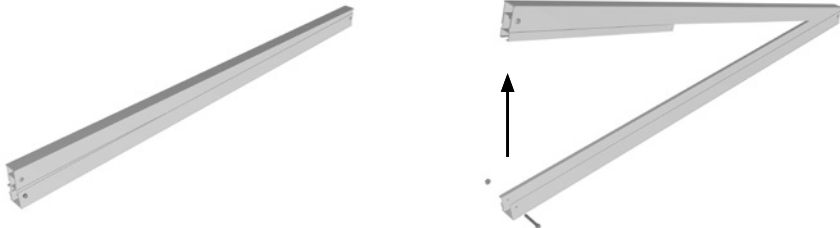


6 Montaggio Triangolo Delta

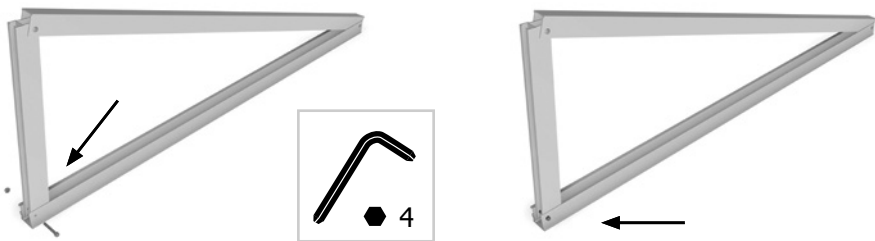
6.1 Struttura

Il Triangolo Delta S:FLEX viene fornito ripiegato per il trasporto.

Per il montaggio aprire il triangolo Delta, svitare la vite DIN 912 5x40 e il dado ed estrarla dalla guida sul fondo.



Quindi ribaltare la parte posteriore e l'estremità inferiore in modo che si inseriscano nella guida di fondo e che i fori vengano a sovrapporsi. Inserire la vite DIN 912 5x40 attraverso i fori della parte posteriore e della guida del fondo e avvitare con il dado. Coppia di serraggio 8-10 Nm.



6.2 Montaggio triangolo Delta con viti di congiunzione

I triangoli delta vengono fissati con le squadre alle viti di congiunzione. La regolazione in altezza può essere effettuata mediante la squadra, sulle viti di congiunzione. Ogni triangolo deve essere fissato ad almeno due viti di congiunzione / squadre. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di punti di fissaggio per ogni triangolo. Le viti di congiunzione esterne / squadre devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

➔ Fig. 16

In alternativa i triangoli Delta possono essere montati anche su una guida di base. In questo modo è possibile posizionare in maniera variabile i punti di congiunzione secondo la relazione di progetto. La guida di base viene montata con viti di congiunzione (paragrafo 4). Come guida di base viene utilizzato il supporto. La regolazione in altezza viene effettuata mediante la squadra, sulle viti di congiunzione.

I triangoli vengono fissati in ogni punto di fissaggio con due giunti a croce.

Ogni triangolo deve essere fissato su almeno due guide di base. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di guide di base.

Le guide di base devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.

Durante il montaggio della guida di base deve essere realizzato, dopo al massimo 12 m, un giunto di dilatazione. Il giunto di dilatazione non deve essere coperto con i moduli o con supporti e deve essere realizzato secondo il principio del montaggio su tetto spiovente.



Fig. 17

6.3 Montaggio triangolo Delta su lamiera trapezoidale

I triangoli Delta vengono fissati su ogni guida per lamiera trapezoidale con due giunti a croce ognuno. I punti di fissaggio devono essere all'interno dei collegamenti a vite della guida per lamiera trapezoidale con la lamiera trapezoidale. Montaggio delle guide per lamiera trapezoidale come descritto nei paragrafi da 3.1 a 3.2.

Ogni triangolo deve essere fissato su almeno due guide per lamiere trapezoidali. Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di guide per lamiere trapezoidali per ogni triangolo.

Le guide per lamiere trapezoidali devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.



Fig. 18

6.4 Montaggio triangolo Delta con zavorra

Nel caso in cui non fosse possibile o non si volesse penetrare nel tetto esiste la possibilità di zavorrare l'impianto FV. In questo caso i triangoli Delta vengono fissati a pietre.

Il montaggio con zavorra è possibile sui tetti piani e bitumati, sui tetti in cemento e sui tetti con copertura in ghiaia. Sui tetti in cemento i triangoli possono essere montati anche direttamente sullo strato di cemento. Premessa è un sufficiente spessore dello strato in cemento e l'autorizzazione da parte del costruttore.

Il montaggio deve essere eseguito come il montaggio in caso di pietre di zavorra.

In questa variante di montaggio il tetto viene caricato con un peso ulteriore. Prima del montaggio si deve verificare l'ammissibilità dell'installazione per quanto riguarda la riserva di carico e la resistenza alla compressione dell'isolamento. Assicurarsi che le pietre di zavorra non danneggino la copertura del tetto (ad es. utilizzando un telo protettivo adatto). Le pietre di zavorra e il telo di protezione non sono compresi nella fornitura S:FLEX.

Le distanze tra i triangoli e il numero dei punti di fissaggio necessari possono essere desunti dai dati contenuti nella relazione di progetto. Rispettare le indicazioni relative alla zavorra per ogni triangolo. I triangoli Delta possono essere montati direttamente sulle pietre di zavorra. Per questo le squadre vengono fissate sul lato della guida di fondo. Queste squadre vengono fissate alle pietre di zavorra con bulloni di ancoraggio.

Montare i bulloni di ancoraggio:

Praticare un foro nella pietra di zavorra, soffiare la polvere, inserire il bullone, collocare il componente, posare la rondella e serrare a fondo il dado.

Profondità di foratura: 80 mm - diametro foro: 10 mm

Ogni triangolo Delta deve essere fissato ad almeno due squadre mediante bulloni di ancoraggio.

Indipendentemente dai dati ricavabili dalla relazione di progetto, possono essere necessari anche un numero maggiore di punti di fissaggio per ogni triangolo.

Le squadre esterne devono essere montate in una zona di 0 - 200 mm dall'estremità della guida di fondo del triangolo Delta.



Prima di applicare la zavorra controllare staticamente la riserva di carico del tetto.

6.5 Allineamento modulare trasversale

I moduli per FV vengono montati direttamente sui triangoli. Per ogni modulo sono necessari due triangoli Delta. La distanza dei triangoli tra loro può essere desunta dalla norme di montaggio per i moduli FV (rispettare le zone di bloccaggio prescritte).

Opzionale: elementi di irrigidimento supplementari

In funzione del vento o del carico di neve può essere necessario montare elementi di irrigidimento supplementari (diagonali) sul lato posteriore dei triangoli. Rispettare i dati indicati nella relazione di progetto.

Tra due triangoli vengono montate trasversalmente due diagonali. Il collegamento viene effettuato con viti con testa a martello sui supporti posteriori dei triangoli.

6.6 Allineamento verticale dei moduli

Nella prima fase vengono montate sui triangoli due file orizzontali di supporti .

I moduli vengono montati sui supporti .

Quindi i supporti devono essere collegati con ogni triangolo. Il collegamento viene realizzato con un giunto a croce che viene collocato in ogni punto di fissaggio. Il giunto a croce deve essere montato sempre sotto al supporto .



Il numero dei triangoli Delta necessari può essere desunto dai dati riportati nella relazione di progetto. Durante il montaggio dei supporti deve essere realizzato, dopo al massimo 12 m, un giunto di dilatazione. Il giunto di dilatazione non deve essere coperto con i moduli.

I supporti devono essere disposti in una zona di 50 mm dall'estremità del profilo superiore del triangolo Delta.

7 Montaggio modulo



Prima del montaggio dei moduli fotovoltaici è necessario leggere con attenzione le istruzioni per il montaggio del produttore dei moduli. Le istruzioni per il montaggio del produttore dei moduli devono essere rispettate, in particolare per quanto riguarda la superficie di bloccaggio e le zone di bloccaggio.

S:FLEX GmbH non è responsabile per i danni ai moduli e alle conseguenze derivanti dall'inosservanza delle istruzioni di montaggio del produttore di moduli.

7.1 Montaggio verticale con moduli FV muniti di cornice

Possibile per il montaggio con staffe di ancoraggio a strato singolo, guide trapezoidali, viti di congiunzione, triangoli Delta.



Prima del montaggio dei moduli della fila inferiore i moduli devono essere muniti generalmente di un kit di dispositivi antiscivolo. Lo stesso vale per i moduli che non sono direttamente adiacenti ad altri moduli (moduli situati al di sopra di elementi di disturbo, ad es. finestre, camini, ecc.).

Per questo fissare 2 viti M6 x 20 (con gambo verso il basso) con dadi M6 in 2 dei fori del telaio (8 mm) dei moduli, in modo che le viti si trovino alla medesima altezza e, in condizioni montate, si trovino al di sopra di almeno una posizione orizzontale del supporto.

Se il foro di fissaggio inferiore è maggiore di 8 mm, si dovrà utilizzare una vite di dimensioni corrispondenti (8 mm).

Fig. 21

Appoggiare il modulo sui supporti. Montare il supporto terminale. Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm). Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 40 mm.

Fig. 22

Montare ora il supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra (se necessario) deve essere montata prima del montaggio del supporto del modulo. La lamiera di messa a terra per questo viene spinta lateralmente tra "graffa" e "parte superiore" nel supporto del modulo. Premere il supporto del modulo sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto del modulo si agganci su entrambi i lati del supporto. Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

In caso di utilizzo della lamiera di messa a terra il modulo deve essere posizionato tra lamiera e "parte superiore" del supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra viene premuta così, dal lato inferiore del telaio del modulo, contro il supporto.

Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.



7.2 Montaggio trasversale con moduli FV muniti di cornice

Possibile per il montaggio con staffe di ancoraggio a strato doppio, lamiera trapezoidale ST-AK 1/12, viti di congiunzione, triangoli Delta.

Appoggiare il modulo sui supporti. Montare il supporto terminale. Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm). Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 40 mm.



Montare ora il supporto per il modulo. La lamiera di messa a terra (se necessario) deve essere montata prima del montaggio del supporto del modulo. La lamiera di messa a terra per questo viene spinta lateralmente tra "graffa" e "parte superiore" nel supporto del modulo. Premere il supporto del modulo sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto del modulo si agganci su entrambi i lati del supporto.

Assicurarsi che il supporto del modulo si agganci ai due telai del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo.



Sull'ultimo modulo della fila (eventualmente in corrispondenza dei giunti di dilatazione) devono essere di nuovo montati supporti terminali e clip di bloccaggio (dispositivi antiscivolo). Premere il supporto terminale sul supporto e farlo scorrere verso il modulo. Controllare che il supporto terminale si agganci su entrambi i lati del supporto. Adattare il supporto terminale all'altezza del modulo e serrare la vite (coppia di serraggio 8-10 Nm).

Assicurarsi che il supporto terminale si agganci al telaio del modulo con la superficie di serraggio definita dal produttore del modulo. Spingere la clip di bloccaggio dal basso sul supporto fino al supporto terminale e fissarlo (coppia di serraggio 8-10 Nm).

La distanza tra il telaio del modulo e l'estremità della guida deve essere di almeno 60 mm.



Celem niniejszej skróconej instrukcji obsługi jest zapewnienie ogólnych informacji i zapobieganie zagrożeniom. Aby zapewnić prawidłową instalację, należy pobrać i przestrzegać pełnej instrukcji montażu.

Przed instalacją systemu montażowego S:FLEX należy dokładnie przeczytać instrukcję montażu i zachować ją na przyszłość! Niniejsza instrukcja montażu jest kompletna wyłącznie wraz ze szczegółowym planowaniem wykonawczym dotyczącym projektu (raport projektu)!

1 Informacje ogólne

1.1 Przeznaczenie

System montażu instalacji fotowoltaicznych firmy S:FLEX to system stelażowy do montażu modułów fotowoltaicznych. Jest przeznaczony wyłącznie do instalacji modułów fotowoltaicznych. Wszelkie inne zastosowanie będzie uznane za niezgodne z przeznaczeniem. Przeznaczenie obejmuje w szczególności przestrzeganie informacji zawartych w niniejszej instrukcji montażu.

Firma S:FLEX GmbH nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z nieprzestrzegania instrukcji montażu, a także niewłaściwego i niezgodnego z przeznaczeniem użytkowania produktu.

1.2 Ostrzeżenia

Ostrzeżenia zawarte w niniejszej instrukcji montażu identyfikują informacje istotne dla bezpieczeństwa. Obejmują one:



Nieprzestrzeganie niniejszych instrukcji może doprowadzić do uszkodzenia mienia.



Nieprzestrzeganie niniejszych instrukcji grozi odniesieniem obrażeń ciała i śmiercią.

1.3 Informacje ogólne — normy i wytyczne

Każdy system fotowoltaiczny należy instalować zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w pełnej instrukcji instalacji i raporcie projektu.

Instrukcja montażu opiera się na aktualnym stanie techniki i wieloletnim doświadczeniu w zakresie instalacji naszych systemów. Należy upewnić się, że do instalacji użyto wyłącznie aktualnej i kompletnej instrukcji montażu oraz że jej wydruk znajduje się w zasięgu ręki podczas instalacji. Zmiany techniczne zastrzeżone.

Raport projektu jest częścią instrukcji montażu i jest tworzony na podstawie projektu. Należy ściśle przestrzegać wszystkich informacji z raportu projektu. W raporcie projektu obliczenia statyczne są przeprowadzane z uwzględnieniem lokalizacji. Projektowanie i planowanie systemów montażowych firmy S:FLEX musi odbywać się za pomocą oprogramowania firmy S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

W przypadku każdego dachu należy wziąć pod uwagę jego szczególne właściwości. Wymaga to wcześniejszego zasięgnięcia porady eksperta. Instalator systemu powinien upewnić się przed instalacją, że istniejące pokrycie dachu i podbudowa dachu zostały zaprojektowane pod kątem dodatkowych obciążeń. Należy dokładnie sprawdzić stan podbudowy dachu (np.: jakość i wytrzymałość płatwi oraz, jeżeli dotyczy, krokwi i łąt dachowych, jakość pokrycia dachowego, wystarczające przymocowanie pokrycia dachowego do konstrukcji nośnej, maksymalną nośność pokrycia dachowego). Należy skontaktować się z inżynierem budowlanym na miejscu.

Podczas instalacji systemów fotowoltaicznych należy zawsze przestrzegać instrukcji instalacji producenta modułu. W szczególności należy sprawdzić, czy zostały spełnione specyfikacje producenta modułu dotyczące mocowania modułu (powierzchnia dociskowa i obszar zacisku na module). Jeżeli tak nie jest, przed instalacją należy uzyskać oświadczenie o wyrażeniu zgody od producenta modułu lub dostosować stelaż do specyfikacji producenta modułu.

Wymagania dotyczące ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej systemów montażowych instalacji fotowoltaicznych muszą być ustalane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy przestrzegać specyfikacji odpowiedzialnego dostawcy energii. Należy upewnić się, że instalowany system fotowoltaiczny nie wpłynie negatywnie na działanie istniejącego systemu odgromowego. System fotowoltaiczny powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby umożliwić jego uwzględnienie w zakresie ochrony odgromowej budynku. Należy stosować i przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących odległości separacyjnych między systemem fotowoltaicznym a systemem ochrony odgromowej. W celu uzyskania ochrony odgromowej należy skontaktować się z wyspecjalizowaną firmą na miejscu.

Podczas instalacji należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych, takich jak brak ścian przeciwpożarowych oraz zgodność z odpowiednimi odległościami.

Zmieniając pokrycia dachowe, należy przestrzegać instrukcji producenta. Podczas i po instalacji nie wolno nadeptywać na elementy stelażu ani używać ich jako pomocy do wspinaczki. Grozi to upadkiem oraz uszkodzeniem pokrycia dachowego.

Instalator systemu fotowoltaicznego musi upewnić się przed montażem, że instalacja jest przeprowadzana ściśle zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami budowlanymi, przepisami BHP i zapobiegania wypadkom oraz normami i przepisami dotyczącymi ochrony środowiska.

Każda osoba instalująca systemy montażu instalacji fotowoltaicznych firmy S:FLEX jest zobowiązana do samodzielnego poinformowania się o wszystkich zasadach i przepisach dotyczących technicznie prawidłowego planowania i instalacji oraz przestrzegania tych zasad podczas montażu. Obejmuje to również uzyskanie aktualnego statusu zasad i przepisów. Instalację systemu fotowoltaicznego mogą przeprowadzać wyłącznie odpowiednio wyszkoleni specjaliści.

Ogólna zasada:

Instalację konstrukcji nośnej firmy S:FLEX oraz systemu fotowoltaicznego mogą przeprowadzać wyłącznie odpowiednio wyszkoleni specjaliści.

Nie należy wykorzystywać podzespołów systemu (haków dachowych, podpór systemowych) jako składanych drabin; nie należy wchodzić do modułów. Podczas prac dachowych istnieje ryzyko wypadku i upadku. Upadek grozi odniesieniem obrażeń ciała i śmiercią.

Należy zapewnić odpowiednie systemy ochrony przed wypadkami i upadkami (np. rusztowania) oraz ochronę przed spadającymi częściami.



Ogólna zasada:

Przed przystąpieniem do instalacji należy sprawdzić statykę budynku oraz strukturę/stan podbudowy dachu.

Podczas instalacji należy przestrzegać specyfikacji dotyczących instalacji zawartych w raporcie projektu. Nieprzestrzeganie instrukcji instalacji zawartych w raporcie projektu może spowodować uszkodzenie systemu fotowoltaicznego i budynku.

Należy przestrzegać lokalnych i krajowych przepisów dotyczących ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej systemów instalacji systemów fotowoltaicznych. Firma S:FLEX GmbH nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem przepisów dotyczących ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.



1.4 Demontaż

Demontaż systemu montażowego firmy S:FLEX może być przeprowadzany wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel specjalistyczny. Należy przestrzegać tych samych wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, norm i wytycznych jak w przypadku instalacji.

Demontaż odbywa się zawsze w odwrotnej kolejności, co opisana instalacja.



Przed demontażem moduły fotowoltaiczne należy odłączyć od sieci. Wszystkie przewody elektryczne (przewody odgałęzione i złącza) modułów fotowoltaicznych należy rozłączyć i odłączyć od systemu stelażowego.



Niewłaściwy demontaż może uszkodzić moduły.

Należy zdemontować moduły i przechować je w bezpiecznym miejscu.

Zdemontować system stelażowy i przechować wszystkie elementy w bezpiecznym miejscu.

Sprawdzić powierzchnię dachu i pokrycie dachu pod kątem uszkodzeń. Ewentualne uszkodzenia należy naprawić w sposób profesjonalny, aby uniknąć przedostania się wody i wynikłych z tego szkód. Należy wymienić uszkodzone dachówki, uszczelnić otwory po odwiertach w blasze oraz otwory w poszyciu dachu.



**Wymienić uszkodzone dachówki.
Uszczelnić otwory w blasze.
Ewentualne otwory w poszyciu dachu należy uszczelnić w sposób profesjonalny.**

1.5 Utylizacja

System montażowy firmy S:FLEX składa się z elementów aluminiowych, ze stali nierdzewnej i stali.

Można je oddać do recyklingu po demontażu.

System stelażowy można oddać do utylizacji wyłącznie do specjalistycznego zakładu utylizacji odpadów. Należy przestrzegać obowiązujących krajowych norm i wytycznych.

2 Montaż haków dachowych

2.1 Instalacja

Instrukcja montażu służy do instalacji systemu montażowego instalacji fotowoltaicznych firmy S:FLEX na dachach spadzistych z dachówką zwykłą, karpiówką oraz dachówką łupkową. Położenie haków dachowych należy ustalić zgodnie z wymaganiami statycznymi lokalizacji i sytuacją montażową. W takim przypadku należy ponownie sprawdzić, czy wymiary wykorzystane przy planowaniu odpowiadają wymiarom znajdującym się na dachu (w razie potrzeby należy dokonać korekty). Należy sprawdzić miejsce podpory systemowej pod względem zalecanych odległości mocowania modułów.

Instrukcja montażu jest skierowana do grupy osób poinstruowanych przez operatora systemu fotowoltaicznego o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu.

Zaleca się, aby instalacja konstrukcji nośnej została przeprowadzona przez wyspecjalizowaną firmę zajmującą się pokryciem dachowym.

2.2 Montaż haków dachowych w przypadku dachówki standardowej

Usunąć dachówki w oznaczonych miejscach (w razie potrzeby wystarczy przesunąć je do góry).

Poluzować wkręt wspornika haka dachowego, aż możliwe będzie poruszenie wspornikiem. Ustawić hak dachowy (używając prowadnika) i przymocować go do krokwi za pomocą co najmniej 3 wkrętów do drewna 6 x 100. Hak dachowy musi znajdować się co najmniej 5 mm od dachówki bazowej.

Podczas montażu umieścić wkręty w taki sposób, aby 2 wkręty zostały umieszczone w dolnym rzędzie otworów, zaś 1 wkręt — w górnym rzędzie otworów.

Odległość od krawędzi: od środka wkrętu do krawędzi krokwi co najmniej $2,5 \times d$ (szerokość krokwi: co najmniej 45 mm).



Rys. 01



Należy przestrzegać zasad dotyczących rozmieszczania wkrętów oraz odstępów od krawędzi.

Następnie należy wyregulować uchwyt haka dachowego u góry i z boku tak, aby znajdował się w fali-
stym korycie dachówki. Między dachówką a wspornikiem musi znajdować się odstęp 5 mm. Dokręcić
wspornik za pomocą wkrętu (moment dokręcania 20–25 Nm).



Rys. 02



Należy zwrócić uwagę na odstęp między wspornikiem a dachówką.

Prawidłowo przestawić usunięte dachówki. Jeżeli to konieczne, zachować dachówkę znajdującą się nad
hakiem dachowym w miejscu zamocowania haka dachowego za pomocą szlifierki-przecinarki. Położo-
na dachówka musi pasować i leżeć płasko i nie może być uniesiona przez hak dachowy. W przypadku
dachówki zakładkowej należy również wyjąć dolną dachówkę. Należy zwrócić uwagę na szczelność
pokrycia dachowego. W szczególnych przypadkach zamiast przetwarzania dachówki zaleca się insta-

lację blachodachówki (metalowego panelu dachowego). Odpowiednie blachodachówki do wszystkich typowych rodzajów dachówek można kupić za pośrednictwem firmy S:FLEX.



W przypadku instalacji haków dachowych na karpiówce i dachówce łupkowej prosimy o kontakt z wyspecjalizowaną firmą zajmującą się pokryciami dachowymi.

2.3 Montaż haków dachowych w przypadku karpiówki

W oznaczonych miejscach przykryć cztery karpiówki i zastąpić je metalowym panelem dachowym pod hakami dachowymi. Umieścić klin piankowy w dachówce metalowej. Ustawić hak dachowy do karpiówki i zamocować za pomocą 2 wkrętów z łbem stożkowym (8 x 80). Sprawdzić, czy wkręt łączący jest prawidłowo dokręcony pod kątem (moment dokręcania 12–15 Nm). Uzupełnić pozostałe karpiówki.



Rys. 03

2.4 Montaż haków dachowych w przypadku dachówki łupkowej

W zależności od wielkości płyty można zastąpić 1 do 2 płyt łupkowych tytanowymi blachami cynkowymi (do nabycia osobno). Należy je przymocować do podbitki. Należy zadbać o to, aby pierwsza blacha sięgała do znajdujących się z boku i poniżej sąsiednich płytek łupkowych w takim stopniu, aby zapewnić szczelność pokrycia dachowego.

Przystawić hak dachowy do dachówki łupkowej (używając prowadnika) i przymocować go do krokwi za pomocą co najmniej 3 wkrętów z łbem stożkowym 6 x 80.

Nad hakiem dachowym należy zamontować jeszcze jedną tytanową blachę cynkową. Prześwity powstałe między tytanowymi płytkami cynkowymi a sąsiednimi płytkami łupkowymi należy uszczelnić za pomocą taśmy uszczelniającej na miejscu. Sąsiednie płytki łupkowe należy zamocować zgodnie z zasadami i przepisami dotyczącymi pokrycia dachowego.



Rys. 04

3 Montaż blachy trapezowej

3.1 Bezpośrednie połączenie dachu za pomocą cienkich blachowkrętów

Podczas montażu cienkich blachowkrętów należy przestrzegać przepisów określonych w zatwierdzeniach nadzoru budowlanego dotyczących cienkich blachowkrętów (np. obszar zastosowania, średnica otworu pilotowego, minimalna grubość łączonych materiałów, średnica otworów dla istniejących perforacji).

Odpowiednie cienkie blachowkręty są dołączone do zestawu. Wybór elementów łączeniowych zależy od pokrycia dachowego i występujących sił. Cienkie blachowkręty należy wkładać wyłącznie w obszarze korony/grzbietu fali.

3.2 Montaż pionowy

Szyna do blachy trapezowej (w każdym przypadku 2 cienkie blachowkręty na koronę/grzbiet fali). Aby zapobiec przenikaniu wody między szyną do blachy trapezowej a pokryciem dachowym, szynę należy zawsze montować na koronie/grzbiecie fali.

Kompletna szyna do blachy trapezowej AK I = 395/24 ma wstępnie wywiercone otwory odpowiednie dla standardowych koron/grzbietów fali o długości od 173 mm do 333 mm przy 5 mm i jest pokryta od spodu taśmami uszczelniającymi EPDM.

➔ Rys. 05



Jeżeli pole modułu wzdłuż okapu jest dłuższe niż 7 m jak w przypadku jednowarstwowej konstrukcji nośnej, należy oddzielić je, wstawiając dodatkową szynę do blachy trapezowej (kompletna szyna do blachy trapezowej AK I = 395/24) z uchwytem końcowym.

Rozmieszczenie połączeń kompensacyjnych należy dostosować do właściwości dachu i różnych właściwości rozszerzających materiałów.

3.3 Montaż poziomy

Należy zamontować ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5–8,5) wraz z cienkimi blachowkrętami. Należy użyć 2 cienkich blachowkrętów na ST-AK 1/12. Aby zapobiec przenikaniu wody między ST-AK 1/12 a pokryciem dachowym, ST-AK 1/12 należy zawsze montować na koronie/grzbiecie fali. ST-AK 1/12 pokryta jest od spodu taśmą uszczelniającą z EPDM.

➔ Rys. 06



Jeżeli pole modułu prostopadle do okapu jest dłuższe niż 7 m jak w przypadku jednowarstwowej konstrukcji nośnej, należy oddzielić je, wstawiając dodatkowy kompletny element ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5–8,5) z uchwytem końcowym.

Rozmieszczenie połączeń kompensacyjnych należy dostosować do właściwości dachu i różnych właściwości rozszerzających materiałów.

4 Montaż wkrętów dwugwintowych

Montaż wkrętów dwugwintowych możliwy jest na dachach trapezowych i dachach z blachy falistej, płyt falistych włóknisto-cementowych oraz dachach wielowarstwowych. Wkręty dwugwintowe stosuje się w przypadku dachowych konstrukcji nośnych wykonanych z drewna. Wkrętów dwugwintowych nie można stosować w przypadku metalowych dachowych konstrukcji nośnych. S:FLEX zaleca stosowanie wkrętów dwugwintowych w przypadku dachów spadzistych o maksymalnym nachyleniu 20°.



Praca na dachach z płyt falistych włóknisto-cementowych grozi upadkiem. Upadek grozi odniesieniem obrażeń ciała i śmiercią. Należy zapewnić odpowiednią ochronę przed upadkiem (np. siatki zabezpieczające).

4.1 Montaż wkrętu dwugwintowego M10 x 200 (w oparciu o konstrukcję drewnianą Euro Code 5)

Drewniana konstrukcja nośna do wkręcania wkrętów do drewna $> d = 6 \text{ mm}$ musi być wstępnie nawiercona.

Średnica otworu pilotowego: $0,7 \times d$

Głębokość wkręcenia: co najmniej $7 \times d$ (wkręcić gwint 70 mm od wału)

Odstęp od krawędzi mocowania płatwi u góry i na dole: co najmniej $4 \times d$ (40 mm)

Minimalna szerokość drewna przy mocowaniu płatwi: $8 \times d$ (80 mm)

Odstęp od krawędzi mocowania płatwi po bokach: co najmniej $3 \times d$ (30 mm)

Odległość między otworami w kierunku włókien: co najmniej $7 \times d$ (70 mm)

Montaż krokwi, minimalna szerokość drewna: $6 \times d$ (60 mm)

Aby zapewnić szczelność pokrycia dachowego, wkręt dwugwintowy należy zawsze wkręcać w okolicy grzbietu fali/korony.

4.2 Kompletny montaż kątów

Po ustawieniu wkrętów dwugwintowych należy zamocować na nich kąty. W przypadku wkrętów dwugwintowych 10×200 kąt 60 mm, M10 jest całkowicie wykorzystywany. Nośność wkrętów dwugwintowych jest zaprojektowana dla maksymalnej odległości kąta od powierzchni dachu. Maksymalna odległość między zamocowanym kątem a powierzchnią dachu nie może przekraczać 40 mm.

Aby przymocować kąt do wkrętu dwugwintowego, należy zdjąć górną nakrętkę blokującą, umieścić zestaw kątów na wkręcie dwugwintowym i zamocować go ponownie za pomocą nakrętki blokującej (moment dokręcania M10: 20–25 Nm).

Należy przestrzegać maksymalnej odległości kąta od pokrycia dachowego.



Rys. 07

4.3 Montaż systemów podporowych

Jeżeli systemy podporowe są zamontowane w jednej warstwie lub poziomo (równolegle do okapu), system podporowy należy ustawić tak, aby kanał młotka był skierowany w dół. Kąt musi zawsze być przymocowany do okapu podpory systemowej.

→ Rys. 08

Jeżeli podpory systemowe są zamontowane w jednej warstwie lub pionowo jako warstwa dolna (równoległa do krawędzi), należy upewnić się, że ukierunkowanie sąsiednich szyn ulegnie zmianie, tj. raz kąt łączy się z szyną z lewej strony, a następnie przy sąsiedniej szynie — z prawej strony.



Sprawdzić wyrównanie wkrętów z łbem młoteczkowym.
Wkręt z łbem młoteczkowym został zamontowany prawidłowo tylko wtedy, gdy widoczne jest wycięcie w pionie.

→ Rys. 09

5 Montaż szyn

5.1 Instalacja jednowarstwowa z oprawionymi modułami fotowoltaicznymi w montażu pionowym

Instrukcja instalacji „jednowarstwowej z oprawionymi modułami fotowoltaicznymi w montażu pionowym” jest ważna wyłącznie wraz z instrukcjami w rozdziale 2.

Zamontować systemy podporowe biegnące poziomo (równolegle do okapu) za pomocą wkrętu z łbem młoteczkowym M8 x 25 i nakrętki blokującej na hakach dachowych. Zwrócić uwagę na prawidłowe ustawienie wkrętów z łbem młoteczkowym w kanale podpory systemowej (moment dokręcania 12–15 Nm) i upewnić się, że podpory systemowe są zamontowane bez naprężeń. Skorzystać z możliwości regulacji zapewnianej przez pofałdowanie komponentów i otworu fasolowego. Upewnić się, że w wyniku zazębiania się fałd powstanie zamknięte siłowo połączenie kształtowe.

→ Rys. 10



Sprawdzić wyrównanie wkrętów z łbem młoteczkowym.
Wkręt z łbem młoteczkowym został zamontowany prawidłowo tylko wtedy, gdy widoczne jest wycięcie w pionie.

→ Rys. 11

W celu ułożenia obok siebie kilku podpór systemowych wepchnąć złącze o takich samych wartościach statycznych co podpora systemowa w połowie do już zainstalowanej podpory systemowej. Następnie na złącze należy wsunąć drugą podporę systemową. Popchnąć podpory systemowe razem w jednej płaszczyźnie, stosując nacisk. Połączenie jest gotowe. Przymocować odłożoną podporę systemową do haka dachowego zgodnie z opisem.



Rys. 12



Unikać stosowania wspornika!

Nie należy tworzyć wsporników za pomocą złączy. Ustawić złącza w taki sposób, aby zawsze znajdowały się między dwoma punktami mocowania.



Rys. 13



Jeżeli podpora systemowa jest dłuższa niż 12 m, należy oddzielić pole modułu poprzez ustawienie dwóch uchwytów końcowych.

Podporę systemową należy oddzielić w obszarze pomiędzy uchwytami końcowymi, a następnie połączyć za pomocą łącznika, aby utworzyć kompensację długości wynoszącą 2 cm (połączenie kompensacyjne). Rozmieszczenie połączeń kompensacyjnych należy dostosować do właściwości dachu i różnych właściwości rozszerzających materiałów.



Rys. 14

5.2 Instalacja dwuwarstwowa z oprawionymi modułami fotowoltaicznymi w montażu poziomym

Montaż poziomej warstwy szyny w sposób przedstawiony w rozdziale 5.1.

Zamontować pionowe podpory systemowe dla każdego rzędu modułów za pomocą łączników poprzecznych szyny na poziomych podporach systemowych. Odstęp między pionowymi podporami systemowymi należy ustawić zgodnie z zakresami mocowania przedstawionymi w instrukcji montażu modułu. W tym celu należy nacisnąć łącznik poprzeczny szyny na poziomej podporze systemowej i przymocować go do pionowej podpory systemowej.

Sprawdzić odległość między pionowymi podporami systemowymi z zalecanymi odstępami mocowania modułów.

Upewnić się, że łącznik poprzeczny szyny działa prawidłowo i dokręcić wkręt (moment dokręcania 8–10 Nm).

Pionowe podpory systemowe powinny być zawsze instalowane od dołu do góry. Najniższy odcinek szyny w rzędzie należy połączyć z poziomą warstwą szyny za pomocą co najmniej 2 łączników poprzecznych co najmniej w 2 punktach.



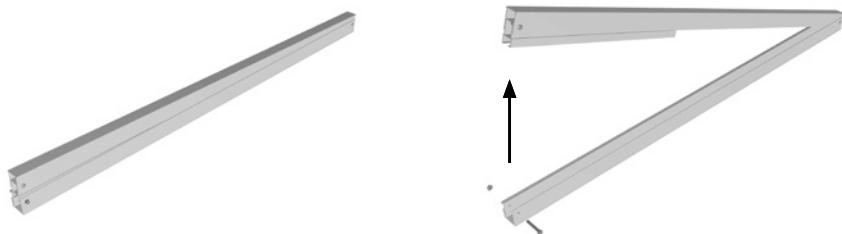
Rys. 15

6 Montaż trójkąta delta

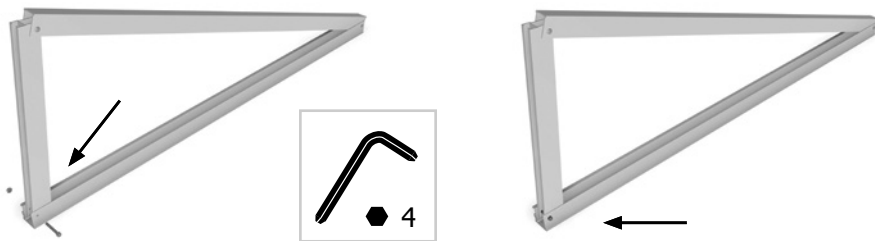
6.1 Struktura

Trójkąt delta firmy S:FLEX jest dostarczany w stanie złożonym do transportu.

W celu instalacji należy otworzyć trójkąt delta, poluzować wkręt DIN 912 5 x 40 i nakrętkę oraz wyjąć produkt z szyny podłogowej.



Następnie rozłożyć opornik i włożyć dolny koniec do szyny podłogowej, aby otwory zachodziły na siebie. Wsunąć wkręt DIN 912 5 x 40 w otwory opornika i szyny podłogowej oraz przykręcić go do nakrętki. Moment dokręcania 8–10 nm.



6.2 Montaż trójkąta delta z wkrętem dwugwintowym

Trójkąty delta należy przymocować do wkrętów dwugwintowych przy kątach. Regulacji wysokości można dokonać za pomocą kątów na wkrętach dwugwintowych. Każdy trójkąt należy przymocować do co najmniej dwóch wkrętów dwugwintowych/kątów. W zależności od informacji zawartych w raporcie projektu konieczne może być ustanowienie większej liczby połączeń na trójkąt.

Zewnętrzne wkręty dwugwintowe/kąty należy w każdym przypadku mocować w zakresie od 0 mm do 200 mm od końca szyny podłogowej trójkąta delta.

➔ Rys. 16

Alternatywnie trójkąty delta można mocować na szynie bazowej. Oznacza to, że punkty połączeń mogą znajdować się w różnych miejscach, zgodnie z raportem projektu. Szynę bazową należy zamontować za pomocą wkrętów dwugwintowych (rysunek 4). Jako szyny bazowej używa się podpory systemowej. Regulacji wysokości dokonuje się za pomocą kątów na wkrętach dwugwintowych.

Trójkąty należy zamocować do każdego punktu mocowania za pomocą dwóch łączników poprzecznych szyny.

Każdy trójkąt należy przymocować do co najmniej dwóch szyn bazowych. W zależności od informacji zawartych w raporcie projektu konieczne może być podłączenie większej liczby szyn bazowych. Szyny bazowe należy w każdym przypadku mocować w zakresie od 0 mm do 200 mm od końca szyny podłogowej trójkąta delta.

Podczas montażu szyny bazowej należy utworzyć połączenie kompensacyjne po maksymalnie 12 metrach. Połączeń kompensacyjnych nie należy przeładowywać modułami ani podporami systemowymi i należy je tworzyć na tej samej zasadzie, co w przypadku montażu na dachu spadzistym.



6.3 Montaż trójkąta delta na blasze trapezowej

Trójkąty delta należy zamocować na każdej szynie do blachy trapezowej za pomocą dwóch łączników poprzecznych szyny. Punkty mocowania muszą znajdować się w obrębie połączeń śrubowych szyny do blachy trapezowej z blachą trapezową. Montaż szyn do blachy trapezowej zgodnie z opisem w rozdziałach od 3.1 do 3.2.

Każdy trójkąt należy przymocować do co najmniej dwóch szyn do blachy trapezowej. W zależności od informacji zawartych w raporcie projektu konieczne może być przymocowanie większej liczby szyn do blachy trapezowej połączeń na trójkąt.

Zewnętrzne szyny do blachy trapezowej należy w każdym przypadku mocować w zakresie od 0 mm do 200 mm od końca szyny podłogowej trójkąta.



6.4 Montaż trójkąta delta z balastowaniem

Jeżeli penetracja dachu nie jest możliwa lub pożądana, istnieje możliwość balastowania systemu fotowoltaicznego. W takim przypadku należy zamocować trójkąty delta na ciężarkach balastowych.

Montaż balastowany można przeprowadzać z dachami bitumicznymi, dachami z pokryciem membranowym, dachami betonowymi i żwirowymi. Na dachach betonowych trójkąty można montować bezpośrednio na warstwie betonu. Warunkiem jest wystarczająca wytrzymałość betonu i oddanie do użytku na placu budowy.

Montaż jest przeprowadzany w taki sam sposób jak montaż na ciężarkach balastowych.

W tym wariantcie instalacji dach jest obciążony dodatkowym ciężarem. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić dopuszczalność instalacji pod kątem rezerwy obciążenia i wytrzymałości izolacji na ściskanie. Ważne jest, aby ciężarki balastowe nie uszkodziły pokrycia dachowego (np. przez odpowiednią włókninę ochronną). Ciężarki balastowe i włóknina ochronna nie są dołączone do zestawu firmy S:FLEX.

Odległości między trójkątami a liczbą wymaganych punktów mocowania można znaleźć w informacjach w raporcie projektu. Należy zapoznać się z informacjami dotyczącymi obciążenia trójkąta.

Trójkąty delta można zamontować bezpośrednio na ciężarkach balastowych. W tym celu kąty należy przymocować do boku szyny podłogowej. Kąty należy przymocować za pomocą kotew śrubowych do ciężarków balastowych.

Mocowanie kotwy śrubowej:

Wywiercić otwór w ciężarku balastowym, zdmuchnąć kurz, uderzyć młotkiem w śrubę, umieścić element i podkładkę oraz mocno dokręcić nakrętkę.

Głębokość wiercenia: 80 mm — średnica otworu: 10 mm

Każdy trójkąt delta musi być zabezpieczony co najmniej dwoma kątami za pomocą kotew śrubowych. W zależności od informacji zawartych w raporcie projektu konieczne może być ustanowienie większej liczby połączeń na trójkąt.

Zewnętrzne kąty należy w każdym przypadku mocować w zakresie od 0 mm do 200 mm od końca szyny podłogowej trójkąta delta.



Rys. 19



Przed zainstalowaniem balastowania należy sprawdzić stateczność nośności dachu.

6.5 Poprzeczna orientacja modułu

Moduły fotowoltaiczne są montowane bezpośrednio na trójkątach. Wymagane są dwa trójkąty delta na moduł. Odstęp między trójkątami jest podany w instrukcji montażu modułów fotowoltaicznych (należy przestrzegać zalecanych zakresów mocowania!).

Opcjonalne: dodatkowe usztywnienia

W zależności od obciążenia wiatrowego i śniegowego konieczne może być zamontowanie dodatkowych usztywnień (przekątnych) z tyłu trójkątów. Należy przestrzegać informacji zawartych w raporcie projektu.

W danym wypadku należy zamontować poprzecznie dwie przekątne między dwoma trójkątami. Połączenie należy wykonać za pomocą wkrętów z łbem młoteczkowym na tylnych opornikach trójkątów.

6.6 Pionowa orientacja modułu

W pierwszym etapie należy zamontować dwa pionowe rzędy podpór systemowych na trójkątach. Moduły należy zamontować na podporach systemowych.

W tym celu należy połączyć podpory systemowe z każdym trójkątem. Połączenie wykonuje się za pomocą jednego łącznika poprzecznego szyny na punkt mocowania. Łącznik poprzeczny szyny należy zawsze montować pod podporą systemową.



Rys. 20

Liczbę wymaganych trójkątów delta można znaleźć w informacjach z raportu projektu.

Podczas montażu podpory systemowej należy utworzyć połączenie kompensacyjne po maksymalnie 12 metrach. Połączenie kompensacyjne nie może być przeładowane modułami.

Podpory systemowe należy rozmieścić w obszarze 50 mm na każdym końcu górnego profilu trójkąta delta.

7 Montaż modułu



Przed przystąpieniem do instalacji modułów fotowoltaicznych należy zapoznać się z instrukcją montażu producenta modułów. Należy przestrzegać instrukcji montażu producenta modułów, zwłaszcza w odniesieniu do powierzchni dociskowych i zakresów zacisku. Firma S:FLEX GmbH nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia modułów oraz wszelkie inne szkody wynikłe z nieprzestrzegania instrukcji montażu producenta modułów.

7.1 Montaż pionowy z oprawionymi modułami fotowoltaicznymi

Do wykonania w przypadku instalacji z jednowarstwowymi hakami dachowymi, szynami do blachy trapezowej, wkrętami dwugwintowymi oraz trójkątem delta.



Przed zainstalowaniem modułów w najniższym rzędzie generalnie należy je wyposażyć w zestaw zabezpieczający przed ześlizgiem. To samo dotyczy modułów, poniżej których brak jest innych bezpośrednio przylegających modułów (moduły znajdujące się nad przeszkodami np. oknami, kominami itp.).

W tym celu należy przymocować 2 wkręty M6 x 20 (wałkiem do dołu) za pomocą nakrętek M6 w dwóch otworach oprawy modułów (8 mm), tak aby wkręty były wyrównane względem siebie i znajdowały się powyżej co najmniej jednej poziomej warstwy podpory systemowej.

Jeżeli dolny otwór montażowy jest większy niż 8 mm, należy użyć większego wkrętu (8 mm).

➔ Rys. 21

Położyć moduł na podporach systemowych. Zamocować uchwyt końcowy. W tym celu nacisnąć uchwyt końcowy na podporze systemowej i wcisnąć go do modułu. Należy upewnić się, że uchwyt końcowy jest wciśnięty po obu stronach podpory systemowej. Następnie wyregulować uchwyt końcowy do wysokości modułu i dokręcić wkręt (moment dokręcania 8–10 Nm). Należy przy tym upewnić się, że uchwyt końcowy zaciska oprawę modułu powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu. Odstęp między oprawą modułu a końcem szyny musi wynosić co najmniej 40 mm.

➔ Rys. 22

Następnie należy zamontować uchwyty modułów. Jeżeli jest to wymagane, przed zamontowaniem uchwytu modułu należy zamontować blaszany element uziemiający. Blaszany element uziemiający należy umieścić poprzecznie pomiędzy „zaciskiem” a „górną częścią” w uchwycie modułu. W tym celu nacisnąć uchwyt modułu na podporze systemowej i wcisnąć go do modułu. Należy upewnić się, że uchwyt modułu jest wciśnięty po obu stronach podpory systemowej. Należy przy tym upewnić się, że uchwyt modułu zaciska oprawę dwóch modułów powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu.

W przypadku korzystania z blaszanego elementu uziemiającego moduł należy umieścić między blachą a „górną częścią” uchwytu modułu. W rezultacie blaszany element uziemiający jest dociskany od spodu oprawy modułu do podpory systemowej. Należy przy tym upewnić się, że uchwyt modułu zaciska oprawę dwóch modułów powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu.

 **Rys. 23**

7.2 Montaż poprzeczny z oprawionymi modułami fotowoltaicznymi

Do wykonania w przypadku instalacji z dwuwarstwowymi hakami dachowymi, szynami do blachy trapezowej ST-AK 1/12, wkrętami dwugwintowymi oraz trójkątem delta.

Położyć moduł na podporach systemowych. Zamocować uchwyt końcowy. W tym celu nacisnąć uchwyt końcowy na podporze systemowej i wcisnąć go do modułu. Należy upewnić się, że uchwyt końcowy jest wciśnięty po obu stronach podpory systemowej. Następnie wyregulować uchwyt końcowy do wysokości modułu i dokręcić wkręt (moment dokręcania 8–10 Nm). Należy przy tym upewnić się, że uchwyt końcowy zaciska oprawę modułu powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu. Odstęp między oprawą modułu a końcem szyny musi wynosić co najmniej 40 mm.

 **Rys. 22**

Następnie należy zamontować uchwyty modułów. Jeżeli jest to wymagane, przed zamontowaniem uchwytu modułu należy zamontować blaszany element uziemiający. Blaszany element uziemiający należy umieścić poprzecznie pomiędzy „zaciskiem” a „górną częścią” w uchwycie modułu. W tym celu nacisnąć uchwyt modułu na podporze systemowej i wcisnąć go do modułu. Należy upewnić się, że uchwyt modułu jest wciśnięty po obu stronach podpory systemowej. Należy przy tym upewnić się, że uchwyt modułu zaciska oprawę dwóch modułów powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu.

 **Rys. 23**

Na ostatnim module w rzędzie (i w razie potrzeby przy połączeniach kompensacyjnych) należy ponownie zamontować uchwyty końcowe i zaciski blokujące (jako zabezpieczenie antypoślizgowe). W tym celu nacisnąć uchwyt końcowy na podporze systemowej i wcisnąć go do modułu. Należy upewnić się, że uchwyt końcowy jest wciśnięty po obu stronach podpory systemowej. Następnie wyregulować uchwyt końcowy do wysokości modułu i dokręcić wkręt (moment dokręcania 8–10 Nm). Należy przy tym upewnić się, że uchwyt końcowy zaciska oprawę modułu powierzchnią dociskową określoną przez producenta modułu. Nacisnąć zacisk blokujący od dołu na podpory systemowe aż do uchwytu końcowego i zamocować go (moment dokręcania 8–10 Nm). Odstęp między oprawą modułu a końcem szyny musi wynosić co najmniej 60 mm.

 **Rys. 24**



Este guia rápido disponibiliza orientações gerais e prevenção de riscos. Para realizar a montagem de forma correta, deve transferir e respeitar todas as instruções do manual de instalação. Antes da instalação do sistema de montagem S:FLEX, é necessário ler cuidadosamente a totalidade do manual de instalação, o qual deve ser guardado para referência futura! Este manual de instalação só está completo com o planeamento de implementação relacionado com o projeto (relatório do projeto)!

1 Indicações gerais

1.1 Utilização prevista

O sistema de fixação de módulos fotovoltaicos S:FLEX é um sistema de armação para a montagem de módulos fotovoltaicos. Foi concebido apenas para a instalação de módulos fotovoltaicos. Devem ser consideradas inadequadas todas as outras formas de utilização. Em particular, o cumprimento das especificações contidas no presente manual de instalação faz parte da utilização prevista.

A S:FLEX GmbH não se responsabiliza por danos decorrentes do incumprimento das instruções no manual de instalação, assim como da utilização indevida e abusiva do produto.

1.2 Avisos

As advertências aplicadas neste manual de instalação identificam informações relevantes para a segurança. Estas são:



O incumprimento pode resultar em danos materiais.



Em caso de incumprimento, existe um elevado risco de lesão e perigo de vida.

1.3 Indicações gerais – Normas e diretivas

Cada sistema fotovoltaico deve ser montado de acordo com as especificações do manual de instalação completo e do relatório do projeto.

O manual de instalação baseia-se no progresso tecnológico e na extensa experiência de instalação dos nossos sistemas. Deve garantir que apenas são implementadas instruções do manual de instalação atualizadas na sua totalidade para a montagem e que é guardada uma cópia do manual de instalação junto ao sistema. Sujeito a alterações técnicas.

O relatório do projeto é parte integrante do manual de instalação e é criado para cada projeto. Todas as especificações presentes no relatório do projeto devem ser rigorosamente cumpridas. No relatório do projeto, os cálculos estáticos são efetuados para cada local. A conceção e planeamento do sistema de montagem S:FLEX devem ser efetuados com recurso ao software S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Para cada telhado, devem ser consideradas características específicas. Estas requerem a consulta prévia de um especialista. Antes da montagem, o fabricante do sistema fotovoltaico deve garantir que a cobertura e a subestrutura do telhado disponíveis foram concebidas de forma a suportar eventuais

cargas adicionais. O estado da subestrutura do telhado deve ser cuidadosamente verificado (p. ex.: qualidade e força das terças, se necessário, dos caibros e das ripas, qualidade da cobertura do telhado, fixação adequada da cobertura do telhado na subestrutura, capacidade de carga máxima da cobertura do teto). Para tal, é necessário entrar em contacto com um técnico de estabilidade no local. Durante a montagem do sistema fotovoltaico, as instruções de instalação do fabricante dos módulos devem ser sempre respeitadas. Em particular, é necessário verificar se as especificações do fabricante dos módulos relativamente à fixação do módulo (superfície e área de fixação no módulo) são cumpridas. Se tal não for o caso, antes da montagem, o cliente deve obter uma declaração de consentimento do fabricante dos módulos ou adaptar a armação às especificações do fabricante do módulo.

Os requisitos em termos de proteção contra raios e sobretensão dos sistemas de montagem para sistemas fotovoltaicos devem ser elaborados de acordo com as normas DIN e VDE. (p. ex., DIN EN 62305-1-4, DIN V VDE V 0100 Parte 534, Ficha Informativa VdS 2010). As especificações da empresa de energia responsável devem ser respeitadas. É necessário garantir que o sistema fotovoltaico a instalar não prejudica o funcionamento do sistema de para-raios existente. Também é necessário garantir que o sistema fotovoltaico é concebido de forma a estar presente na área protegida pelo para-raios do edifício. As distâncias de separação entre o sistema fotovoltaico e o sistema de para-raios devem ser consultadas nas respetivas normas e respeitadas. Contacte uma empresa especializada em instalação de sistemas de para-raios no local.

Durante a montagem, devem ser respeitados os regulamentos de proteção contra incêndio, por exemplo, não devem ser construídas paredes corta-fogo sobre os mesmos e as distâncias devem ser respeitadas.

Em caso de alterações da cobertura do telhado, devem ser respeitadas as normas do fabricante. Durante e após a montagem, as peças da armação não devem ser pisadas ou utilizadas como auxiliares de subida. Existe o perigo de queda e a cobertura do telhado situada sob as mesmas pode ficar danificada.

Antes da montagem, o fabricante do sistema fotovoltaico deve garantir que a montagem ocorre de acordo com as normas de construção nacionais e locais, normas de segurança no trabalho e de prevenção de acidentes e as normas e regulamentos de proteção ambiental.

Cada pessoa envolvida na montagem de sistemas de fixação de módulos fotovoltaicos S:FLEX tem a obrigação de se informar sobre todos os regulamentos e normas para um planeamento e montagem corretos e deve respeitá-los durante a montagem.

Isto inclui a obtenção da versão atual dos regulamentos e normas.

A montagem do sistema fotovoltaico apenas deve ser executada por técnicos devidamente qualificados.

Geralmente:

A montagem da subestrutura S:FLEX e do sistema fotovoltaico deve ser realizada apenas por profissionais devidamente qualificados.

Os componentes do sistema (ganchos do telhado, suportes do sistema) não devem ser utilizados como degraus; os módulos não devem ser pisados.

Durante os trabalhos no telhado, existe o risco de queda e de queda através do telhado. Em caso de queda, existe o risco de lesão ou perigo de vida.

Devem ser assegurados dispositivos de segurança adequados para subida e contra queda (por exemplo, andaimes), bem como proteção contra a queda de peças.



Geralmente:

Antes da montagem, verifique a estabilidade do edifício e a construção/ estado da subestrutura do telhado. As especificações presentes no manual de instalação, no relatório do projeto, devem ser respeitadas durante a montagem.

O incumprimento das especificações presentes no manual de instalação, no relatório do projeto, pode resultar em danos no sistema fotovoltaico e no edifício.

As normas locais e nacionais em termos de proteção contra raios e sobretensão dos sistemas de montagem para sistemas fotovoltaicos devem ser cumpridas. A S:FLEX GmbH não assume qualquer responsabilidade por danos que resultem do incumprimento dos requisitos de proteção contra raios e sobretensão.



1.4 Desmontagem

A desmontagem do sistema de montagem S:FLEX apenas deve ser executada por pessoal devidamente qualificado. Devem ser respeitadas as mesmas indicações de segurança, normas e diretivas que se aplicam à montagem.

A desmontagem ocorre sempre na ordem inversa à descrita para a montagem.



Antes da desmontagem, deve desligar os módulos fotovoltaicos da rede elétrica.

Deve desligar todos os cabos elétricos (cabos de fileira e conectores) dos módulos fotovoltaicos e separá-los do sistema de armação..



Desmonte os módulos e armazene-os em segurança.

Uma desmontagem desadequada pode resultar em danos nos módulos.

Desmonte o sistema de armação e armazene todas as peças em segurança.

Verifique a superfície e a cobertura do telhado quanto a danos. Os eventuais danos devem ser reparados de forma profissional para evitar o ingresso de água e consequentes danos. As telhas danificadas devem ser substituídas, os orifícios das telhas devem ser vedados e as aberturas no revestimento do telhado devem ser fechadas.



Substitua as telhas danificadas.

Vede os orifícios das telhas.

Eventuais aberturas no revestimento do telhado devem ser fechadas por profissionais.

1.5 Eliminação

O sistema de montagem S:FLEX é composto por componentes de alumínio, aço inoxidável e aço. Após a desmontagem, estes podem ser enviados para reciclagem.

Elimine o sistema de armação exclusivamente numa empresa de gestão de resíduos. Respeite as normas e diretivas nacionais aplicáveis.

2 Montagem de ganchos de telhado

2.1 Instalação

O manual de instalação destina-se à instalação do sistema de fixação de módulos fotovoltaicos S:FLEX em telhados inclinados com telhas cerâmicas/de betão, telhas cauda de castor e telhas de ardósia. O posicionamento dos ganchos de telhado deve ser determinado de acordo com os requisitos estáticos do local e com as condições de instalação. Neste ponto, deve verificar novamente se as dimensões referidas no planeamento correspondem às dimensões reais do telhado (se necessário, devem ser feitos ajustes). Deve verificar o ajuste dos suportes do sistema com as distâncias de fixação indicadas dos módulos.

O manual de instalação destina-se a um conjunto de pessoas instruídas pelo operador do sistema fotovoltaico e com as qualificações e conhecimentos devidos.

Recomenda-se que a instalação da subestrutura seja realizada por uma empresa especializada em telhados.

2.2 Montagem de ganchos de telhado padrão

Remova as telhas que se encontram nas posições marcadas (em princípio, basta puxar para cima).

Solte o parafuso do suporte de gancho do telhado até que seja possível movimentar o suporte.

Posicione os ganchos de telhado (utilizar fio de alinhamento) e fixe aos caibros com pelo menos 3 parafusos para madeira de 6x100. O gancho de telhado deve dispor de pelo menos 5 mm de distância à telha acima.

Durante a fixação, os parafusos devem ser dispostos de modo a que 2 parafusos se encontrem na fila de orifícios inferior e 1 parafuso se encontre na fila de orifícios superior.

Distância à extremidade: Centro do parafuso – extremidade dos caibros de pelo menos 2,5 x d (largura dos caibros de 45 mm, no mínimo).



Respeite a disposição dos parafusos e as distâncias à extremidade.

Desloque o suporte de gancho do telhado em altura e lateralmente, para que fique na parte inferior da telha. Deverá haver um espaçamento de 5 mm entre a telha e o suporte. Aparafuse o suporte com o parafuso (binário de aperto de 20–25 Nm).





Respeite a distância do suporte à telha de betão.

Volte a posicionar corretamente as telhas de betão removidas. Se necessário, utilize uma rebarbadora de corte para cortar a telha de betão que se encontra acima do gancho do telhado no local em que este passa. A telha de betão que se encontra por cima deve ficar devidamente encaixada e não deve ser elevada pelo gancho de telhado. Em telhados com telhas de encaixe, é também necessário cortar a telha inferior. Verifique a estanqueidade do telhado. Em determinados casos, recomenda-se a instalação de uma telha de chapa (telha de metal) em alternativa ao corte de uma telha. Poderá obter uma telha de chapa adequada para todos os tipos de telha comuns através da S:FLEX.



Para a montagem de ganchos para telha cauda de castor e para telha de ardósia, contacte uma empresa especializada em telhados.

2.3 Montagem de ganchos de telhado para telha cauda de castor

Remova quatro telhas cauda de castor nas posições marcadas e substitua as telhas cauda de castor sob os ganchos de telhado por uma telha de metal; cole uma cunha de esponja na telha de metal. Posicione os ganchos para telha cauda de castor e fixe com 2 parafusos de cabeça plana (8 x 80). Verifique se os parafusos de união do suporte angular estão devidamente apertados (binário de aperto de 12 - 15 Nm). Volte a cobrir as telhas cauda de castor restantes.



2.4 Montagem de ganchos de telhado para telha de ardósia

Consoante do tamanho das telhas, deve substituir 1 a 2 telhas de ardósia por telhas de zinco-titânio, as quais devem ser adquiridas pelo cliente. Estas são fixadas à cofragem. Deve certificar-se de que a primeira telha se estende por baixo das telhas de ardósia que se encontram nas laterais e por cima das telhas de ardósia que se encontram por baixo, de modo a garantir a estanqueidade da cobertura do telhado.

Posicione os ganchos de telhado DH para telha de ardósia (utilizar fio de alinhamento) e fixe aos caibros com 3 parafusos de cabeça escareada de 6x80.

Deve montar uma outra telha de zinco-titânio sobre o gancho. Qualquer espaço livre entre as telhas de zinco-titânio e as telhas de ardósia adjacentes deve ser vedado com uma fita de vedação, a qual deve ser adquirida pelo cliente. As telhas adjacentes devem ser fixadas de acordo com as normas e regulamentos dos trabalhos em telhados.



3 Montagem de chapa trapezoidal

3.1 Fixação direta no telhado através de parafusos de chapa fina

Durante a montagem dos parafusos de chapa fina, deve respeitar as disposições especificadas para parafusos de chapa fina nas homologações dos requisitos providenciais do edifício (p. ex., área de aplicação, diâmetro da furação prévia, espessuras mínimas dos materiais a unir, diâmetro dos orifícios existentes).

Os respetivos parafusos de chapa fina são parte integrante do material fornecido. A escolha dos métodos de fixação depende da cobertura do telhado e das forças associadas. Os parafusos de chapa fina dispostos exclusivamente na crista/na parte elevada da onda.

3.2 Montagem longitudinal

Calha de chapa trapezoidal (2 parafusos de chapa fina por crista ou parte elevada da onda). Para evitar o ingresso de água entre a calha de chapa trapezoidal e a cobertura do telhado, a calha de chapa trapezoidal deve ser sempre montada na crista/parte elevada da onda.

A calha de chapa trapezoidal AK completa l=395/24 é previamente perfurada com orifícios de 5,0 mm para espaçamentos entre cristas/comprimentos de onda de 173 mm a 333 mm e é revestida na parte inferior com fitas de vedação em EPDM.



Fig. 05



No caso de uma subestrutura de camada única, se o conjunto de módulos for superior a 7,00 m ao longo do beiral, este deve ser separado através da colocação de uma calha de chapa trapezoidal adicional (calha de chapa trapezoidal AK completa l=395/24) com suporte final.

A disposição das juntas de dilatação deve ser adaptada às condições do telhado e às diferentes propriedades de dilatação dos materiais.

3.3 Montagem transversal

Monte o ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) completo com os parafusos de chapa fina. Utilize 2 parafusos de chapa fina por ST-AK 1/12. Para evitar o ingresso de água entre o ST-AK 1/12 e a cobertura do telhado, o ST-AK 1/12 deve ser sempre montado na crista/parte elevada da onda. O ST-AK 1/12 é revestido na parte inferior com fitas de vedação em EPDM..



Fig. 06



No caso de uma subestrutura de camada única, se o campo de módulos for superior a 7,00 m no sentido perpendicular ao beiral, este deve ser separado através da colocação de um ST-AK 1/12 l=180 (d=5-8,5) adicional completo com suporte final.

A disposição das juntas de dilatação deve ser adaptada às condições do telhado e às diferentes propriedades de dilatação dos materiais.

4 Montagem de parafusos de rosca dupla

A montagem com parafusos de rosca dupla é possível em telhados de chapa ondulada e trapezoidal, chapas de fibrocimento ondulado e telhados sanduíche. Os parafusos de rosca dupla devem ser utilizados em subestruturas do telhado em madeira. Para subestruturas de telhado em metal, a utilização de parafusos de rosca dupla não é possível.

A S:FLEX recomenda a utilização de parafusos de apoio com inclinação máxima do telhado até 20°.



Ao trabalhar em telhados de fibrocimento ondulados, existe o risco de queda através do telhado. Em caso de queda, existe o risco de lesão ou perigo de vida.

Deve assegurar uma proteção adequada contra a queda através do telhado (p. ex., redes de segurança).

4.1 Montagem do parafuso de rosca dupla M10x200 (com base no Euro Code 5 Construções em madeira)

A construção em madeira deve ser previamente perfurada para a montagem de parafusos para madeira $> d = 6 \text{ mm}$.

Diâmetro da furação prévia: $0,7 \times d$

Profundidade do aparafusamento: pelo menos $7 \times d$ (aparafusar rosca de 70 mm até à haste)

Distância inferior e superior com respeito à extremidade para a montagem das correias:

pelo menos $4 \times d$ (70 mm)

Largura mínima da madeira para a montagem das correias: $8 \times d$ (80 mm)

Distância à extremidade lateral da montagem dos caibros: pelo menos $3 \times d$ (30 mm)

Distância entre orifícios no sentido da fibra da madeira: pelo menos $7 \times d$ (70 mm)

Largura mínima da madeira para a montagem de asnas: $6 \times d$ (60 mm)

Para garantir a estanqueidade da cobertura do telhado, o parafuso de rosca dupla deve ser sempre aparafusado na crista/na parte elevada da onda.

4.2 Montagem do suporte angular completo

Após o posicionamento dos parafusos de rosca dupla, são fixados suportes angulares aos mesmos.

Para parafusos de rosca dupla 10 x 200, é completamente utilizado o suporte angular de 60 mm com porca M10. A capacidade de carga dos parafusos de rosca dupla foi concebida para uma distância máxima do suporte angular à superfície do telhado. A distância máxima entre o suporte angular montado e a superfície do telhado não deve exceder os 40 mm.

Para fixar o suporte angular ao parafuso de rosca dupla, deve remover a porca superior e a arruela de bloqueio, colocar o suporte angular no parafuso de rosca dupla e fixá-lo com a porca e a arruela de bloqueio (binário de aperto M10: 20-25 Nm).

Deve respeitar a distância máxima do suporte angular à cobertura do telhado.



4.3 Montagem dos suportes do sistema

Caso os suportes do sistema sejam montados numa única camada ou como camada inferior horizontal (paralela ao beiral), o suporte do sistema deve ser posicionado com o canal quadrangular virado para baixo. O suporte angular deve ser sempre fixado no lado do beiral do suporte do sistema.

→ Fig. 08

Caso os suportes do sistema sejam montados numa única camada ou como camada inferior na vertical (paralela à extremidade da testeira), deve assegurar-se de que alterna o alinhamento das calhas adjacentes, ou seja, que o suporte angular é unido uma vez à esquerda da calha e uma vez à direita para a calha adjacente.



Verifique o alinhamento dos parafusos de cabeça de martelo.
O parafuso de cabeça de martelo está corretamente montado apenas quando o entalhe é visível no sentido perpendicular.

→ Fig 09

5 Montagem das calhas

5.1 Montagem de camada única com módulos fotovoltaicos com moldura em montagem longitudinal

As instruções de montagem de "Camada única com módulos fotovoltaicos com moldura em montagem longitudinal" só são válidas juntamente com as indicações da secção 2.

Monte os suportes horizontais do sistema (paralelos ao beiral) nos ganchos do telhado utilizando o parafuso de cabeça de martelo M8x25 e a porca de bloqueio. Certifique-se de que os parafusos de cabeça de martelo estão devidamente alinhados no canal do suporte do sistema (binário de aperto de 12-15 Nm) e que os suportes do sistema estão montados isentos de tensão. Para tal, tire proveito da adaptabilidade proporcionada pelas caneluras dos componentes e pelo orifício alongado. Certifique-se de que alcança uma união resistente e fixa através do interbloqueio das caneluras.

→ Fig. 10



Verifique o alinhamento dos parafusos de cabeça de martelo.
O parafuso de cabeça de martelo está corretamente montado apenas quando o entalhe é visível no sentido perpendicular.

→ Fig. 11

Para encadear vários suportes do sistema, deve inserir o conector, que dispõe dos mesmos valores estáticos que o suporte do sistema, até meio do suporte do sistema já montado. Em seguida, insira o outro suporte do sistema no conector. Junte os suportes do sistema de forma nivelada, pressionando os mesmos. A união está concluída. Fixe o suporte do sistema aos ganchos do telhado, conforme descrito.



Fig. 12



Evite a formação de um cantiléver
Não crie cantilêveres a partir dos conectores. Posicione os conectores de forma que se encontrem entre 2 pontos de fixação.



Fig. 13



Se o suporte do sistema for superior a 12,00 m, o campo do módulo deve ser separado através da colocação de dois suportes finais.
Na área entre os suportes finais, o suporte do sistema deve ser separado e unido por meio de conectores de tal forma que seja possível criar uma compensação de comprimento de 2 cm (junta de dilatação). A disposição das juntas de dilatação deve ser adaptada às condições do telhado e às diferentes propriedades de dilatação dos materiais.



Fig. 14

5.2 Montagem de camada dupla com módulos fotovoltaicos com moldura em montagem transversal

Montagem das camadas horizontais das calhas conforme apresentado na secção 5.1.

Monte os suportes verticais do sistema para cada fileira de módulos no suporte horizontal do sistema, utilizando os conectores de calhas transversais. A distância entre os suportes verticais do sistema é determinada pelo cumprimento das áreas de fixação de acordo com o manual de instalação do módulo. Para tal, encaixe o conector da calha transversal no suporte horizontal do sistema e fixe o suporte vertical do sistema com o mesmo. Verifique a distância entre os suportes verticais do sistema com as distâncias de fixação indicadas para os módulos.

Certifique-se de que o conector da calha transversal está devidamente encaixado e aperte o parafuso (binário de aperto de 8–10 Nm).

Os suportes verticais do sistema devem ser sempre construídos de baixo para cima. Para cada fileira, deve unir a parte mais baixa da calha à camada horizontal da calha com pelo menos 2 conectores cruzados em pelo menos 2 pontos.

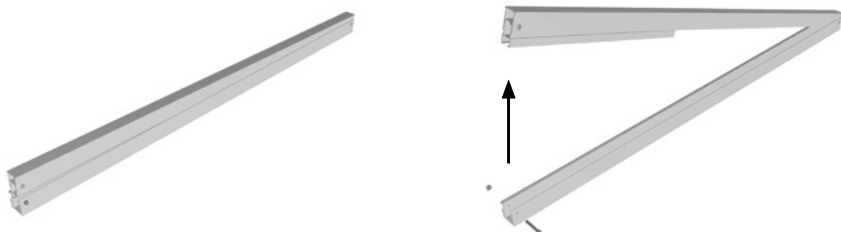


Fig. 15

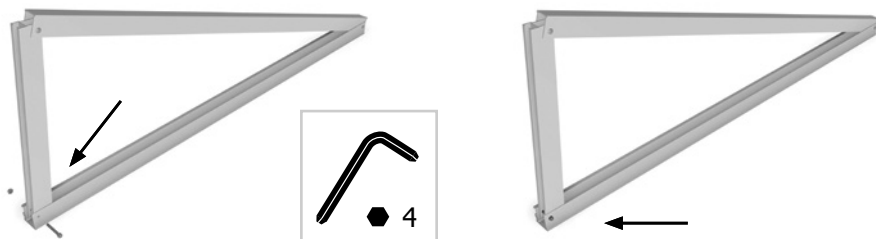
6 Montagem de triângulo Delta

6.1 Construção

O triângulo Delta da S:FLEX é fornecido rebatido para transporte. Abra o triângulo Delta, desaperte o parafuso DIN 912 5x40 e a porca e retire-o da calha inferior.



Desdobre o encosto e insira a extremidade inferior na calha inferior, de modo que os orifícios fiquem sobrepostos. Insira o parafuso DIN 912 5x40 através dos orifícios do encosto e da calha inferior e aparafuse-o com a porca. Binário de aperto de 8–10 Nm.



6.2 Montagem do triângulo Delta com parafuso de rosca dupla

O triângulo Delta é fixado nos parafusos de rosca dupla com suportes angulares. É possível ajustar em altura através dos suportes angulares nos parafusos de rosca dupla. Cada triângulo deve ser fixado em pelo menos dois parafusos de rosca dupla/suportes angulares. Dependendo das especificações presentes no relatório do projeto, podem também ser necessários mais pontos de fixação por triângulo.

Os parafusos de rosca dupla/suportes angulares exteriores devem ser montados numa área de 0 – 200 mm a partir da extremidade da calha inferior do triângulo Delta.

➔ Fig. 16

Alternativamente, é possível montar os triângulos Delta sobre uma calha de base. Isto permite variar o posicionamento dos pontos de ligação de acordo com o relatório do projeto.

As calhas de base são montadas com parafusos de rosca dupla (secção 4). O suporte do sistema é utilizado como calha de base. O ajuste em altura é realizado através dos suportes angulares nos parafusos de rosca dupla.

Os triângulos são fixados com dois conectores de calha transversal em cada ponto de fixação. Cada triângulo deve ser fixado a pelo menos duas calhas de base. Dependendo das especificações presentes no relatório do projeto, podem também ser necessárias mais calhas de base por triângulo. As calhas de base devem ser montadas numa área de 0 – 200 mm a partir da extremidade da calha inferior do triângulo Delta.

Durante a instalação da calha de base, deverá criar uma junta de dilatação após um máximo de 12 m. A junta de dilatação não deve ser coberta com módulos ou suportes do sistema e deve ser concebida de acordo com o mesmo princípio que o da montagem em telhados inclinados.



6.3 Montagem do triângulo Delta em chapa trapezoidal

Cada um dos triângulos Delta é fixado com duas uniões de calha transversal em cada calha de chapa trapezoidal. Os pontos de fixação devem estar dentro das uniões roscadas da calha de chapa trapezoidal com a chapa trapezoidal. Montagem das calhas de chapa trapezoidais conforme descrito nas secções 3.1 a 3.2.

Cada triângulo deve ser montado em pelo menos duas calhas de chapa trapezoidal. Dependendo das especificações presentes no relatório do projeto, podem também ser necessárias mais calhas de chapa trapezoidal por triângulo.

As calhas de chapa trapezoidal exteriores devem ser montadas numa área de 0 – 200 mm a partir da extremidade da calha inferior do triângulo.



6.4 Montagem do triângulo Delta com lastro

Caso não seja possível ou não pretenda perfurar o telhado, pode lastrar o sistema fotovoltaico. Os triângulos Delta são fixados às pedras de lastro.

A montagem lastrada é possível em telhados de chapa e betume, telhados de betão e telhados com base de cascalho. Em telhados de betão, é também possível montar os triângulos diretamente na camada de betão. O pré-requisito é uma resistência suficiente do betão e a aprovação por parte do cliente. A montagem deve ser realizada da mesma forma que a montagem em pedras de lastro.

Nesta variante de montagem, o telhado é carregado com peso adicional. Antes da montagem, deve verificar a admissibilidade da instalação relativamente à reserva de capacidade de carga e à resistência à pressão do isolamento. Deve ter cuidado para que as pedras de lastro não danifiquem a cobertura do telhado (por exemplo, através de um tecido não tecido de proteção adequado). As pedras de lastro e o tecido não tecido de proteção não são parte integrante do volume de fornecimento S:FLEX.

As distâncias entre triângulos e o número de pontos de fixação necessários são especificados no relatório do projeto. Respeite as especificações de lastro por triângulo.

Os triângulos Delta podem ser montados diretamente nas pedras de lastro. Para tal, os suportes angulares são fixados na lateral da calha inferior. Estes suportes angulares são fixados às pedras de lastro com parafusos de ancoragem.

Monte parafusos de ancoragem:

Perfure um orifício na pedra de lastro, sobre o pó, insira o parafuso, coloque o componente, coloque a arruela e aperte a porca.

Profundidade do orifício: 80 mm - Diâmetro do orifício: 10 mm

Cada triângulo Delta deve ser fixado a pelo menos dois suportes angulares com parafusos de ancoragem. Dependendo das especificações presentes no relatório do projeto, podem também ser necessários mais pontos de fixação por triângulo.

Os suportes angulares exteriores devem ser montados numa área de 0 – 200 mm a partir da extremidade da calha inferior do triângulo Delta.



Fig. 19



Verifique a reserva de capacidade de carga estática do telhado antes de aplicar o lastro.

6.5 Orientação transversal do módulo

Os módulos fotovoltaicos são montados diretamente nos triângulos. São necessários dois triângulos Delta por módulo. A distância entre triângulos é determinada pelas instruções de montagem dos módulos fotovoltaicos (respeite as áreas de fixação indicadas).

Reforços adicionais opcionais

Consoante as cargas de vento e neve, pode ser necessário montar reforços adicionais (diagonais) na parte traseira dos triângulos. Respeite as especificações do relatório do projeto.

São montadas duas travessas diagonais cruzadas entre dois triângulos. A união é realizada com parafusos de cabeça de martelo nos apoios traseiros dos triângulos.

6.6 Orientação longitudinal do módulo

No primeiro passo, são montadas duas fileiras horizontais de suportes do sistema nos triângulos. Os módulos são montados nos suportes do sistema.

Os suportes do sistema devem estar unidos a cada triângulo. A ligação é realizada com um conector de calha transversal por ponto de fixação. O conector de calha transversal deve ser sempre montado sob os suportes do sistema.



Fig. 20

É possível obter o número de triângulos Delta necessários a partir das especificações contidas no relatório do projeto.

Durante a instalação do suporte do sistema, deverá criar uma junta de dilatação após um máximo de 12 m. A junta de dilatação não deve ser coberta com módulos.

Os suportes do sistema devem ser dispostos numa área de 50 mm cada na extremidade do perfil superior do Delta.

7 Montagem dos módulos



Antes da montagem dos módulos fotovoltaicos, é necessário ler o manual de instalação do fabricante dos módulos.

O manual de instalação do fabricante dos módulos deve ser respeitado, em particular no que diz respeito às superfícies e áreas de fixação.

A S:Flex GmbH não se responsabiliza por quaisquer danos nos módulos e quaisquer outras consequências que resultem do incumprimento das instruções no manual de instalação do fabricante dos módulos.

7.1 Montagem longitudinal com módulos fotovoltaicos com moldura

Possível para a montagem de camada única com ganchos de telhado, calhas de chapa trapezoidal, parafusos de rosca dupla, triângulo Delta.



Antes da montagem de módulos da fileira de módulos inferior, os módulos devem ser equipados com conjuntos de proteção antiderrapante. O mesmo se aplica a módulos sob os quais não existem módulos adicionais diretamente adjacentes (módulos sobre objetos interferentes como, por exemplo, janelas, chaminés, etc.).

Para tal, fixe 2 parafusos M6 x 20 (com a haste voltada para baixo) com porcas M6 em 2 dos orifícios da moldura (8 mm) dos módulos, de forma que os parafusos se encontrem ao mesmo nível e que estejam acima de pelo menos uma camada horizontal de suportes do sistema, quando montados. Se o orifício de fixação inferior for superior a 8 mm, deve ser utilizado um parafuso maior (8 mm) correspondente.



Fig. 21

Coloque o módulo sobre o suporte do sistema. Monte o suporte final. Para isso, encaixe o suporte final no suporte do sistema e deslize-o em direção ao módulo. Deve garantir que o suporte final está encaixado em ambos os lados do suporte do sistema. Agora, ajuste o suporte final à altura do módulo e aperte o parafuso (binário de aperto de 8–10 Nm). Certifique-se de que o suporte final fixa a moldura do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos.

A distância entre a moldura do módulo e a extremidade da calha deve ser de 40 mm, no mínimo.



Fig. 22

Ahora, monte el soporte del módulo. La chapa de conexión a tierra debe montarse (en caso necesario) Agora, monte o suporte do módulo. A placa de ligação à terra deve ser montada (se necessário) antes da montagem do suporte do módulo. Para tal, a placa de ligação à terra é inserida lateralmente entre a “braçadeira” e a “parte superior” no suporte do módulo. Em seguida, encaixe o suporte do módulo no suporte do sistema e deslize-o em direção ao módulo. Deve garantir que o suporte do módulo está encaixado em ambos os lados do suporte do sistema. Certifique-se de que o suporte do módulo fixa ambas as molduras do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos.

Ao utilizar a placa de ligação à terra, o módulo deve ser posicionado entre a chapa e a “parte superior” do suporte do módulo. Assim, a placa de ligação à terra é pressionada contra o suporte do sistema a partir da parte inferior da moldura do módulo.

Certifique-se de que o suporte do módulo fixa ambas as molduras do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos.



7.2 Montagem transversal com módulos fotovoltaicos com moldura

Possível para a montagem de camada dupla com ganchos de telhado, chapa trapezoidal ST-AK 1/12, parafusos de rosca dupla, triângulo Delta.

Coloque o módulo sobre o suporte do sistema. Monte o suporte final. Para isso, encaixe o suporte final no suporte do sistema e deslize-o em direção ao módulo. Deve garantir que o suporte final está encaixado em ambos os lados do suporte do sistema. Agora, ajuste o suporte final à altura do módulo e aperte o parafuso (binário de aperto de 8–10 Nm). Certifique-se de que o suporte final fixa a moldura do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos.

A distância entre a moldura do módulo e a extremidade da calha deve ser de 40 mm, no mínimo.



Agora, monte o suporte do módulo. A placa de ligação à terra deve ser montada (se necessário) antes da montagem do suporte do módulo. Para tal, a placa de ligação à terra é inserida lateralmente entre a “braçadeira” e a “parte superior” no suporte do módulo. Em seguida, encaixe o suporte do módulo no suporte do sistema e deslize-o em direção ao módulo. Deve garantir que o suporte do módulo está encaixado em ambos os lados do suporte do sistema.

Certifique-se de que o suporte do módulo fixa ambas as molduras do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos.



No último módulo da fileira (e, se necessário, em caso de juntas de dilatação), devem ser montados novamente os suportes finais e os grampos de bloqueio (como proteção antiderrapante). Para isso, encaixe o suporte final no suporte do sistema e deslize-o em direção ao módulo. Deve garantir que o suporte final está encaixado em ambos os lados do suporte do sistema. Agora, ajuste o suporte final à altura do módulo e aperte o parafuso (binário de aperto de 8–10 Nm).

Certifique-se de que o suporte final fixa a moldura do módulo com a superfície de fixação definida pelo fabricante dos módulos. Deslize o grampo de bloqueio a partir de baixo no suporte do sistema até ao suporte final e fixe-o (binário de aperto de 8–10 Nm).

A distância entre a moldura do módulo e a extremidade da calha deve ser de 60 mm, no mínimo.





Ta kratka navodila so namenjena splošni orientaciji in preprečevanju nesreč. Za pravilno montažo je treba prenesti in upoštevati celotna navodila za montažo. Celotna navodila za montažo je treba pred namestitvijo montažnega sistema S:FLEX pazljivo in temeljito prebrati ter jih shraniti za poznejše ponovno branje! Ta navodila za montažo so popolna samo z izvedbenim načrtom, ki se nanaša na projekt (poročilo o projektu)!

1 Splošni napotki

1.1 Namenska uporaba

Pritrdilni sistem S:FLEX PV je sistem ogradij za montažo fotovoltaičnih modulov. Zasnovan je izključno za pritrditev fotovoltaičnih modulov. Vsako uporabo, ki odstopa od tega, je treba obravnavati kot nenamensko. Za namensko uporabo velja predvsem upoštevanje podatkov v teh navodilih za montažo. Podjetje S:FLEX GmbH ne jamči za škode, ki nastanejo zaradi neupoštevanja navodil za montažo ter napačne in nenamenske uporabe izdelka.

1.2 Opozorila

Opozorila, uporabljena v teh navodilih za montažo, opisujejo informacije, pomembne za varnost. Sestavljajo jo:



Neupoštevanje lahko privede do materialne škode.



Pri neupoštevanju obstaja veliko tveganje telesnih poškodb in smrtna nevarnost.

1.3 Splošni napotki – standardi in smernice

Vsako fotovoltaično napravo je treba namestiti ob upoštevanju navodil v celotnih navodilih za montažo in poročilu o projektu.

Navodila za montažo temeljijo na stanju tehnike in dolgoletnih izkušnjah z namestitvijo naših sistemov. Zagotoviti je treba, da se za montažo uporabljajo izključno posodobljena in popolna navodila za montažo in da je ponatis navodil za montažo shranjen v neposredni bližini naprave. Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb.

Poročilo o projektu je sestavni del navodil za montažo in se ustvari glede na projekt. Vse podatke, navedene v tem poročilu o projektu, je treba obvezno upoštevati. V poročilu o projektu so izvedene statični izračuni, ki se nanašajo na lokacijo. Konstruiranje in načrtovanje montažnih sistemov S:FLEX je treba izvesti s programsko opremo S:FLEX (Solar.Pro.Tool).

Pri vsaki strehi je treba upoštevati posebne lastnosti. To zahteva vnaprejšnjo strokovno pojasnitev. Proizvajalec fotovoltaične naprave se mora pred montažo prepričati, da sta obstoječa strešna kritina in strešna podkonstrukcija konstruirani za nastale dodatne obremenitve. Stanje strešne podkonstrukcije je treba natančno preveriti (npr.: kakovost in debelino tramov, po potreb špirovcev in strešnih letev, kakovost strešne kritine, zadostno pritrditev strešne kritine na podkonstrukciji, največjo nosilnost strešne kritine). V ta namen se obrnite na statika na kraju samem.

Pri montaži fotovoltaičnih naprav je treba vedno paziti na upoštevanje napotkov za montažo proizvajalca modula. Preveriti je treba predvsem, ali so upoštevana navodila proizvajalca modula v zvezi z navodili za pritrditev modula (pritrdilna površina in pritrdilno območje na modulu). Če niso, mora inštalater pred montažo pridobiti izjavo o soglasju proizvajalca modula ali ogrodje prilagoditi po navodilih proizvajalca modula.

Zahteve za bliskovno in prenapetostno zaščito montažnih sistemov za fotovoltaične naprave je treba vzpostaviti v skladu z veljavnimi predpisi. Upoštevati je treba predpise pristojnega podjetja za oskrbo z električno energijo. Paziti je treba, da fotovoltaična naprava, ki jo je treba namestiti, ne učinkuje na obstoječo bliskovno zaščitno napravo. Paziti je treba, da je fotovoltaična naprava zasnovana tako, da jo je mogoče vključiti v zaščitno območje bliskovne zaščite stavbe. Ločitvene razdalje med fotovoltaično napravo in bliskovno zaščitno napravo najdete v ustreznih predpisih in jih je treba upoštevati. Obrnite se na specializirano podjetje za izdelavo bliskovne zaščite na kraju samem.

Pri montaži je treba upoštevati protipožarna pravila, tako na primer ni treba zgraditi protipožarne ograje in upoštevati ustrezna razdalje.

Pri spremembah na strešni kritini je treba upoštevati predpise proizvajalca. Med montažo in po njej ni dovoljeno stopiti na dele ogrodja ali ga uporabljati kot lestev. Obstaja nevarnost padca in strešna kritina pod njim se lahko poškoduje.

Proizvajalec fotovoltaične naprave mora pred montažo zagotoviti, da bo montaža izvedena strogo v skladu z nacionalnimi in za lokacijo specifičnimi gradbenimi predpisi, predpisi o varnosti pri delu in predpisi o preprečevanju nesreč, standardi in predpisi o varstvu okolja.

Vsaka oseba, ki izvaja montažo fotovoltaičnih pritrdilnih sistemov S:FLEX, se mora sam pozanimati o vseh pravilih in predpisih za strokovno pravilno načrtovanje in montažo ter jih upoštevati pri montaži. Ta vključuje tudi pridobitev trenutnega stanja pravil in predpisov. Montažo fotovoltaične naprave smejo izvesti samo ustrezno usposobljeni strokovnjaki.

Na splošno velja:

Montažo podkonstrukcije S:FLEX in fotovoltaične naprave smejo izvesti samo ustrezno usposobljeni strokovnjaki.

Sistemskih komponent (strešni kavelj, sistemski nosilec) ne uporabljajte kot pripomoček za stopanje; na module ni dovoljeno stopiti.

Pri delih na strehi obstaja nevarnost padca in zdrsa. Pri padcih obstaja nevarnost telesnih poškodb ali smrtna nevarnost.

Poskrbeti je treba za ustrezna varovala pred vzpenjanjem in padci (npr. ogrodja) ter zaščito pred padajočimi deli.



Na splošno velja:

Pred montažo je treba preveriti statiko stavbe in postavitve/stanje strešne podkonstrukcije.

Obvezno je treba upoštevati predpise iz navodil za montažo projektnega poročila. Neupoštevanje predpisov iz navodil za montažo projektnega poročila lahko privede do poškodb na fotovoltaični napravi in stavbi.

Upoštevati je treba lokalne in nacionalne predpise o bliskovni in prenapetostni zaščiti montažnih sistemov za fotovoltaične naprave. Podjetje S:FLEX GmbH ne prevzame nikakršnega jamstva za škode, nastale zaradi neupoštevanja zahtev za bliskovno in prenapetostno zaščito.



1.4 Demontaža

Demontažo montažnega sistema S:FLEX sme izvesti samo ustrezno usposobljeno strokovno osebje. Upoštevati je treba iste varnostne napotke, standarde in smernice kot pri montaži. Demontaža načeloma poteka v obratnem vrstnem redu od opisane montaže.



Pred demontažo je treba fotovoltaične module ločiti od električnega omrežja.

Ločiti je treba vse električne napeljave (priključne napeljave in vtične spoje) fotovoltaičnih modulov in jih odvit iz sistema ogrodja.



Nestrokovna demontaža lahko privede do poškodb na modulih.

Demontirajte module in jih shranite na varnem mestu.

Demontirajte sistem ogrodja in vse dele shranite na varnem mestu.

Preverite, ali sta strešna površina in strešna kritina poškodovani. Morebitne poškodbe je treba strokovno odpraviti ter preprečiti vdor vode in posledične škode. Poškodovane strešnike je treba zamenjati, zatesniti izvrtine v pločevini ter zapreti odprtine na kritini.



Zamenjajte poškodovane strešnike.

Zatesnite izvrtine v pločevini.

Morebitne odprtine na kritini je treba strokovno zapreti.

1.5 Odstranjevanje

Montažni sistem S:FLEX je sestavljen iz sestavnih delov iz aluminija, nerjavnega jekla in jekla. Te je mogoče po demontaži oddati v ponovno predelavo (recikliranje).

Sistem ogrodja odstranite samo pri podjetju za strokovno odstranjevanje odpadkov (EFB). Upoštevajte nacionalno veljavne standarde in smernice.

2 Montaža strešnega kavlja

2.1. Namestitev

Navodila za montažo se uporabljajo za namestitev fotovoltaičnega pritrdilnega sistema S:FLEX na poševne strehe s strešniki, kritine iz bobrovca in skrilavca. Namestitev strešnega kavlja je treba določiti ustrezno statičnim zahtevam lokacije in razmeram za vgradnjo. Pri tem je treba ponovno preveriti, ali se mere, uporabljene pri načrtovanju, ujemajo z merami, navedenimi na strehi (po potrebi je treba izvesti prilagoditve). Preveriti je treba pritrditev systemskega nosilca s predpisanimi pritrdilnimi razdaljami modulov.

Navodila za montažo se nanašajo na skupino oseb z ustreznimi kvalifikacijami in strokovnim znanjem, ki jo je uvedel eden od lastnikov fotovoltaične naprave.

Priporočljivo je, da namestitev podkonstrukcije prepustite specializiranemu podjetju krovcev.

2.2 Montaža standardnega strešnega kavlja

Odstranite strešnike na označenih položajih (po potrebi jih potisnite samo navzgor).

Odvijajte vijak nosilca strešnega kavlja, dokler lahko nosilec premaknete. Namestite strešni kavelj v položaj (uporabite usmerjevalno vrvico) in ga z najmanj tremi vijaki za les 6×100 pritrdite na špirovec. Strešni kavelj mora biti od pod njim nameščenim strešnikom oddaljen najmanj 5 mm.

Pri pritrditvi je treba vijake razporediti tako, da sta dva vijaka vstavljena v spodnji vrsti odprtini in en vijak v zgornji.

Odmik od robov: sredina vijaka – rob špirovca najmanj $2,5 \times d$ (širina špirovca najmanj 45 mm).



Upošteвайте razporeditev vijakov in razdalje do robov.

Zdaj nastavite nosilec strešnega valja po višini in na strani, tako da ni v valovitem območju strešnika. Med strešnikom in nosilcem mora biti pribl. 5 mm zračnosti. Privijte nosilec z vijakom (zatezni moment 20–25 Nm).



Upošteвайте razdaljo nosilca do strešnika.

Ponovno pravilno namestite strešnike. Če je potrebno, odstranite strešnik nad strešnim kavljem na mestu prehoda strešnega kavlja z ločilnim brusilnikom. Čez ležeči strešnik se mora ustrezno in ravno prilegati ter ne sme biti postavljen skozi strešni kavelj. Pri kritinah iz zgibnih strešnikih je treba prav tako sneti spodnji strešnik. Pazite na tesnost strešne kritine. V posebnih primerih je priporočljivo namesto obdelave strešnika vgraditi pločevinast strešnik (kovinsko strešno ploščo). Ustrezne pločevinaste strešnike za vse običajne vrste strešnikov lahko naročite pri S:FLEX.



Za montažo kavlja za strehe iz bobrovca in skrilavca se obrnite na specializirano podjetje krovcev.

2.3 Montaža strešnega kavlja za bobrovec

Na označenih položajih odkrijte štiri strešnike iz bobrovca in strešnike iz bobrovca pod strešnim kavljem zamenjajte s kovinsko strešno ploščo; penasti klin nalepite v kovinski strešnik. Namestite strešni kavelj za bobrovec v položaj in ga pritrdite z dvema vijakoma s krožnikasto glavo (8×80). Preverite, ali je povezovalni vijak na kotniku pravilno zategnjen (zatezni moment 12–15 Nm). Ponovno namestite preostale strešnike z bobrovca.



2.4 Montaža strešnega kavlja za skrilavec

Ovisno od velikosti plošče je treba zamenjati 1 do 2 plošči iz skrilavca s titan-cink pločevinami na mestu vgradnje. Te se pritrdijo na opaž. Paziti je treba, da je prva pločevina seže toliko pod stransko ležečimi ploščami iz skrilava in toliko čez spodaj ležeče plošče oz skrilavca, da je zagotovljena tesnost strešne kritine.

Namestite strešni kavelj DH skrilavec v položaj (uporabite usmerjevalno vrvico) in ga z najmanj tremi vijaki z ugrezno glavo 6×80 pritrdite na špirovec.

Nad strešni kavelj je treba namestiti dodatno titan-cink pločevino. Nastale prazne prostore med titan-cink pločevinami in sosednjimi ploščami iz skrilavca je treba na mestu vgradnje zatesniti s tesnilnim trakom. Sosednje plošče iz skrilavca je treba pritrditi ustrezno predpisom in pravilom krovcev.



3 Montaža trapezne pločevine

3.1 Neposredna povezava s streho z vijaki za tanko pločevino

Pri montaži vijakov za tanko pločevino je treba upoštevati določbe, navedene v gradbenih dovoljenjih vijakov za tanko pločevino (npr. področje uporabe, premer predhodne izvrtine, najmanjša debelina povezovalnih materialov, premer luknje pri obstoječih izvrtinah).

Ustrezni vijaki za tanko pločevino so del naše dobave. Izbira pritrdilnih sredstev je odvisna od strešne kritine in nastalih sil. Vijake za tanko pločevino je treba razporediti izključno v območju visokega zaobljenega roba/valovitega hriba.

3.2 Visokorobna montaža

Vodilo trapezne pločevine (vsakokrat 2 vijaka za tanko pločevino na visok zaobljen rob ali valoviti hrib). Da voda ne more prodreti med vodilo trapezne pločevine in strešno kritino, je treba vodilo trapezne pločevine vedno namestiti na visoki zaobljeni rob/valoviti hrib.

Vodilo trapezne pločevine AK komplet I = 395/24 je za običajne razdalje visokega zaobljenega roba/dolžine valov od 173 mm do 333 mm predhodno izvrtan 5 mm in na spodnji strani po celotni površini preplepljeno s tesnilnim trakom EPDM.



Če je polje modulov vzdolž glede na kap daljše od 7 m, ga je treba, pri enoplastni podkonstrukciji, z namestitvijo dodatnega vodila trapezne pločevine (vodilo trapezne pločevine AK komplet I = 395/24) ločiti s končnimi nosilci.

Razporeditev razteznihih rež je treba prilagoditi razmeram strehe in različnim lastnostim raztezanja materialov.

3.3 Prečna montaža

Namestite ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5–8,5) v celoti z vijaki za tanko pločevino. Uporabite 2 vijaka za tanko pločevino na posamezen ST-AK 1/12. Da voda ne more prodreti med ST-AK 1/12 in strešno kritino, je treba ST-AK 1/12 vedno namestiti na visoki zaobljeni rob/valoviti hrib. Na spodnji strani je ST-AK 1/12 po celotni površini preplepljen s tesnilnim trakom EPDM.



Če je polje modulov navpično glede na kap daljše od 7 m, ga je treba, pri enoplastni podkonstrukciji, z namestitvijo dodatnega ST-AK 1/12 I = 180 (d = 5–8,5) komplet ločiti s končnimi nosilci.

Razporeditev razteznihih rež je treba prilagoditi razmeram strehe in različnim lastnostim raztezanja materialov.

4 Montaža stojnih vijakov

Montaža s stojnimi vijaki je mogoča na strehah iz trapezne in valovite pločevine, cementnih ploščah iz valovitih vlaken in sendvič strehah. Stojni vijaki se uporabljajo pri strešnih podkonstrukcijah iz lesa. Stojnih vijakov ni mogoče uporabiti za strešne podkonstrukcije iz kovine.

S:FLEX priporoča uporabo stojnega vijaka pri poševnih strehah z naklonom do 20°.



Pri delih na betonskih strehah iz valovitih vlaken obstaja nevarnost padca skozi streho.

Pri padcih obstaja nevarnost telesnih poškodb ali smrtna nevarnost. Poskrbeti je treba za primerna varovala pred padcem skozi streho (npr. lovilne mreže).

4.1 Montaža stojnega vijaka M10 × 200 (temelji na evropski kodi 5 gradnja z lesom)

Podkonstrukcija iz lesa mora biti za montažo vijakov za les predhodno izvrtana $> d = 6 \text{ mm}$.

Premer predhodne izvrtine: $0,7 \times d$

Globina privijanja: najmanj $7 \times d$ (70 mm navoj privijte do stebila)

Montaža trama, razdalja do roba spodaj in zgoraj: najmanj po $4 \times d$ (40 mm)

Montaža trama, minimalna širina trama: $8 \times d$ (80 mm)

Montaža špirovca, razdalja do roba na strani: najmanj $3 \times d$ (30 mm)

Razdalja lukenj v smeri vlaken: najmanj $7 \times d$ (70 mm)

Montaža špirovca, minimalna širina špirovca: $6 \times d$ (60 mm)

Za zagotavljanje tesnosti strešne kritine mora biti stojni vijak vedno privit v območju valovitega hriba/visokega zaobljenega roba.

4.2 Montaža kotnika v celoti

V zvezi s stojnimi vijaki se kotniki pritrdijo na stojne vijake. Za stojne vijake 10×200 se uporabi kotnik 60 mm, M10 komplet. Nosilnost stojnih vijakov je zasnovana za največjo razdaljo kotnika glede na strešno površino. Največja razdalja med nameščenim kotnikom in strešno površino ne sme prese-gati 40 mm.

Za pritrditev kotnika na stojni vijak, je treba odstraniti zgornjo zaporno nazobljeno matico, komplet kotnikov je treba namestiti na stojni vijak in znova pritrditi z zaporno nazobljeno matico (zatezni moment M10: 20–25 Nm).

Upoštevati je treba največjo razdaljo kotnika glede na strešno kritino.



4.3 Montaža sistemskih nosilcev

Če se sistemski nosilci namestijo enoplastno ali kot spodnjo plast vodoravno (vzporedno glede na kap), je treba sistemski nosilec s kanalom v obliki glave kladiva namestiti navzdol. Kotnik mora biti vedno pritrjen na strani kapa sistema nosilca.



Če se sistemski nosilci namestijo enoplastno ali kot spodnja plast navpično (vzporedno glede na čelni napušč), je treba zagotoviti, da se spremeni izravnava vodil sosednjih vodil, to pomeni, da se kotnik priključi enkrat na levo vodilo in za sosednje vodilo desno od njega.



Preverite poravnavo vijakov v obliki glave kladiva.
Samo če je zareza vidna navpično, je vijak v obliki glave kladiva pravilno nameščen.



5 Montaža vodil

5.1 Enoplastna montaža z uokvirjenimi fotovoltaičnimi moduli v visokorobni montaži

Navodila za montažo »Enoplastno z uokvirjenimi fotovoltaičnimi moduli v visokorobni montaži« so veljavna samo skupaj z napotki iz razdelka 2.

Namestite vodoravno (vzporedno glede na kap) potekajoče sistemske nosilce z vijakom v obliki glave kladiva M8 × 25 in zaporno nazobljeno matico na strešni kavelj. Pazite na pravilno poravnavo vijakov v obliki glave kladiva v kanalu sistema nosilca (zatezni moment 12–15 Nm) in, da so sistemski nosilci nameščeni brez napetosti. Za to uporabite možnost nastavljanja, ki je omogočena z rebrastim profilom sestavnih delov in dolgo luknjo. Prepričajte se, da pride do trdne in tesne povezave z namestitvijo rebrastih profilov tako, da se zgrabijo drug z drugega.



Preverite poravnavo vijakov v obliki glave kladiva.
Samo če je zareza vidna navpično, je vijak v obliki glave kladiva pravilno nameščen.



Za razporeditev več sistemskih nosilcev eden zraven drugega se spojnik, ki ima iste statične vrednosti kot sistemski nosilec, potisne do polovice v že nameščeni sistemski nosilec. Nato se drugi sistemski nosilec potisne na spojnik. Sistemske nosilce s pritiskom poravnano stisnite skupaj. Povezovanje je končano. Potisnjen sistemski nosilec pritrdite na strešni kavelj, kot je opisano.

→ Sl. 12



Preprečite previsno roko!
Ne izdelajte previsnih rok s spojniki. Spojnike namestite tako, da so vedno med dvema pritrdilnima točkama.

→ Sl. 13



Če je sistemski nosilec daljši od 12 m, je treba polje modulov ločiti z namestitvijo dveh končnih nosilcev.
V območjih med končnimi nosilci je treba ločiti sistemski nosilec in ga s spojniki povezati tako, da je mogoče dolžino izravnati za 2 cm (raztezna reža). Razporeditev razteznihih rež je treba prilagoditi razmeram strehe in različnim lastnostim raztezanja materialov.

→ Sl. 14

5.2 Dvoplastna montaža z uokvirjenimi fotovoltaičnimi moduli v prečni montaži

Montaža vodoravnih plasti vodil, kot je prikazano v razdelku 5.1.

Navpične sistemske nosilce za vsako vrsto modulov namestite s spojniki križnih vodil na vodoravne sistemske nosilce. Razdalja navpičnega sistema nosilca se izvede ob upoštevanju pritrdilnih območij skladno z navodili za montažo modula. V ta namen spojnike križnih vodil namestite na vodoravni sistemski nosilec tako, da zaslišite klik, in s tem pritrdite navpični sistemski nosilec.

Preverite razdaljo navpičnih sistemskih nosilcev s predpisanimi pritrdilnimi razdaljami modulov. Prepričajte se, da se je spojnik križnih vodil pravilno zaskočil in zategnite vijak (zagotavljanje 8–10 Nm).

Navpične sistemske nosilce je treba vedno vgraditi od spodaj navzgor. Najnižji kos vodila na posamezno vrsto mora biti z najmanj dvema križnima spojniki na najmanj dveh točkah povezan z vodoravno plastjo vodila.

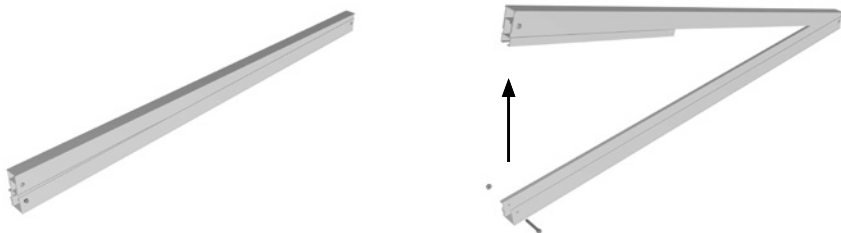
→ Sl. 15

6 Montaža trikotnika Delta

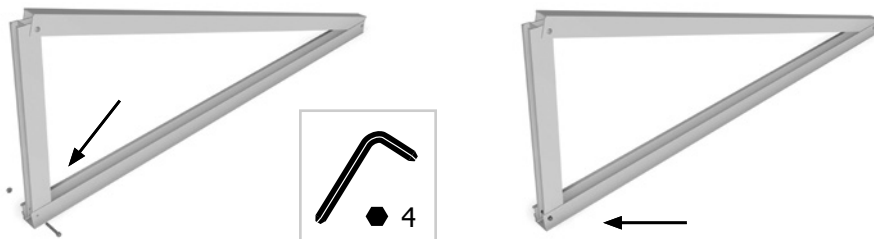
6.1 Postavitev

Trikotnik Delta S:FLEX je za transport dobavljen zložen.

Za montažo razklopite trikotnik Delta, odvijte vijak DIN 912 5 × 40 in matico ter ga snemite s talnega vodila.



Nato razklopite zadnji opornik in spodnji konec potisnite v talno vodilo tako, da luknji ležijo druga nad drugo. Vijak DIN 912 5 × 40 potisnite skozi luknje zadnjega opornika in talnega vodila ter privijte z matico. Zatezni moment 8–10 Nm.



6.2 Montaža trikotnika Delta s stojnim vijakom

Trikotnike Delta se s kotniki pritrdijo na stojne vijake. Višino lahko nastavite s kotniki na stojnih vijakih. Vsak trikotnik mora biti pritrjen na najmanj dveh stojnih vijakih/kotnikih. Odvisno od podatkov iz projektnega poročila je morda potrebnih več pritrdilnih točk na posamezen trikotnik.

Zunanje stojne vijake/kotnike je treba vsakokrat namestiti v območju 0–200 mm od konca talnega vodila trikotnika Delta.



Alternativno je mogoče trikotnike Delta namestiti na osnovno vodilo. S tem se lahko namestitev povezovalnih točk za namestitev v skladu s projektnim poročilom izvede spremenljivo.

Osnovno vodilo se namesti s stojnimi vijaki (razdelek 4). Za osnovno vodilo se uporabi sistemski nosilec. Višino lahko nastavite s kotniki na stojnih vijakih.

Trikotnike se na vsaki pritrdilni točki pritrdi z dvema spojnikoma križnih vodil.

Vsak trikotnik mora biti pritrjen na najmanj dveh osnovnih vodilih. Odvisno od podatkov iz projektnega poročila je morda potrebnih več osnovnih vodil.

Osnovna vodila je treba vsakokrat namestiti v območju 0–200 mm od konca talnega vodila trikotnika Delta.

Pri montaži osnovnega vodila je treba po največ 12 m izdelati raztezno režo. Raztezno fugo se ne sme pregraditi z moduli ali sistemskimi nosilci in jih je treba izdelati po istem načelu kot za montažo poševne strehe.



6.3 Montaža trikotnika Delta na trapezno površino

Trikotnike se na vsakem vodilu trapezne pločevine pritrdi z dvema spojnikoma križnih vodil. Pritrdilne točke morajo biti znotraj vijačnih spojev vodila trapezne pločevine s trapezno pločevino. Montaža vodil trapezne pločevine, kot opisano v razdelkih 3.1 in 3.2.

Vsak trikotnik mora biti pritrjen na najmanj dve vodili trapezne pločevine. Odvisno od podatkov iz projektnega poročila je morda potrebnih več vodil trapezne pločevine na posamezen trikotnik. Zunanja vodila trapezne pločevine je treba vsakokrat namestiti v območju 0–200 mm od konca talnega vodila trikotnika Delta.



6.4 Montaža trikotnika Delta z uravnoveženjem

Če preboj strehe ni mogoč ali ni zaželen, obstaja možnost uravnoveženje fotovoltaične naprave. Pri tem se trikotniki Delta pritrdijo na uravnoveževalne kamne.

Urnovežena montaža je mogoča pri strehah iz folije in bitumna, betonskih strehah in strehah s prevleko iz kršca. Na betonskih strehah je mogoče trikotnike namestiti tudi neposredno na betonski sloj. Predpogoj je zadostna debelina betona in gradbeno dovoljenje.

Montažo je treba izvesti na isti način kot montažo uravnoveževalnih kamnov.

Pri tej različici montaže se streha obremeni z dodatno utežjo. Pred montažo je treba preveriti dopustnost namestitve glede rezerve nosilnosti in tlačne odpornosti izolacije. Paziti je treba, da uravnoveževalni kamni ne poškodujejo strešne kritine (npr. z neprimerno zaščitno kopreno). Uravnoveževalni kamni in zaščitna koprena nista del dobave S:FLEX.

Razdalje med trikotniki in število potrebnih pritrdilnih točk se izračunajo iz podatkov projektnega poročila. Upoštevajte podatke o uravnoveženju na posamezen trikotnik.

Trikotnike Delta je mogoče namestiti neposredno na uravnoveževalne kamne. Za to se kotniki namestijo na strani talnega vodila. Ti kotniki se s sidrastimi sorniki pritrdijo na uravnoveževalne kamne.

Montaža sidrastih sornikov:

izvrtajte luknjo v uravnoteževalni kamen, izpihajte prah, zabijte sornik, namestite sestavni del, položite podložko in zategnite matico.

Globina izvrtine: 80 mm – premer izvrtine: 10 mm

Vsak trikotnik Delta mora biti na najmanj dveh kotnikih pritrjen sidrnimi sorniki. Odvisno od podatkov iz projektnega poročila je morda potrebnih več pritrdilnih točk na posamezen trikotnik.

Zunanje kotnike je treba vsakokrat namestiti v območju 0–200 mm od konca talnega vodila trikotnika Delta.



Pred namestitvijo uteži je treba statično preveriti rezervo nosilnosti strehe.

6.5 Izravnava modula prečno

Fotovoltaični moduli se namestijo neposredno na trikotnike. Na posamezen modul sta potrebna dva trikotnika Delta. Razdalja trikotnikov drug od drugega je mogoče najti v predpisih o montaži za fotovoltaične module (upoštevajte pritrdilna območja!).

Po izbiri: dodatne izbokline

Odvisno od obremenitve vetra in snega je morda treba namestiti dodatne izbokline (diagonale) na zadnji strani trikotnikov. Upoštevajte podatke iz projektnega poročila.

Vsakokrat se križno namestita dve diagonali med dvema trikotnikoma. Pritrditev se izvede z vijaki v obliki glave kladiva na zadnjih opornikih trikotnikov.

6.6 Izravnava modula visokorobno

V prvem koraku se namestite dve vodoravni vrsti sistemskih nosilcev na trikotnike.

Moduli se namestijo na sistemske nosilce.

Pri tem morajo biti sistemski nosilci povezani z vsakim trikotnikom. Povezava se izvede s spojniki križnih vodil na posamezno pritrdilno točko. Spojnik križnih vodil je treba vedno namestiti pod sistemski nosilec.



Število potrebnih trikotnikov Delta najdete v podatkih iz projektnega poročila.

Pri montaži sistemskih nosilcev je treba po največ 12 m izdelati raztezno režo. Raztezna reža ne sme biti pregrajena z moduli.

Sistemske nosilce je treba v območju 50 mm vsakokrat razporediti na konce zgornjega profila Delta.

7 Montaža modula



Pred montažo fotovoltaičnih modulov je treba prebrati navodila za montažo proizvajalca modula.

Upoštevati je treba navodila za montažo proizvajalca modula, zlasti v zvezi s pritrdilnimi površinami in pritrdilnimi območji.

Za škode na modulih in vse dodatne posledice, ki nastanejo zaradi neupoštevanja navodil za montažo proizvajalca modula, podjetje S:FLEX GmbH ni odgovorno.

7.1 Visokorobna montaža z uokvirjenimi fotovoltaičnimi moduli

Mogoče za montažo s strešnim kavljem enoplastno, vodili trapezne pločevine, stojnimi vijaki, trikotnikom Delta.



Pred montažo modulov najnižje vrste modulov je treba module na splošno opremiti s kompletom varoval pred zdrsom. Enako velja za module, pod katerimi neposredno ne meji noben dodatni modul(moduli nad motilnimi predmeti, npr. okna, dimniki itd.).

V ta namen pritrdite dva vijaka M6 × 20 (s stebлом navzdol) z maticami M6

v 2 od odprtin v okvirju (8 mm) modulov, tako da so vijaki na višini in so

v vgrajenem stanju nad najmanj vodoravnem položaju sistemskih nosilcev. Če je spodnja pritrdilna odprtina večja od 8 mm, je treba uporabiti ustrezno večji (8 mm) vijak.

→ Sl. 21

Namestite modul na sistemski nosilec. Namestite končni nosilec. V ta namen namestite končni nosilec na sistemski nosilec tako, da se zaskoči, in ga potisnite modul. Zagotoviti je treba, da se je končni nosilec zaskočil na obeh straneh sistema nosilca. Zdaj končni nosilec prilagodite višini modula in zategnite vijak (zatezni moment 8–10 Nm). Pazite, da končni nosilec pritrdi okvir modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula.

Razdalja med okvirjem modula in koncem vodila mora znašati najmanj 40 mm.

→ Sl. 22

Zdaj namestite nosilce modula. Ozemljitveno pločevino je treba (po potrebi) namestiti pred montažo nosilca modula. Ozemljitveno pločevino se v ta namen s strani potisne med »sponko« in »zgornji del« v nosilec modula. V ta namen namestite nosilec modula na sistemski nosilec tako, da se zaskoči, in ga potisnite modul. Zagotoviti je treba, da se je nosilec modula zaskočil na obeh straneh sistema nosilca. Pazite, da nosilec modula pritrdi oba okvirja modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula.

Pri uporabi ozemljitvene pločevine je treba modul namestiti med pločevino in »zgornji del« nosilca modula. Ozemljitvena pločevina se s tem s spodnje strani okvirja modula pritisne proti sistemskemu nosilcu.

Pazite, da nosilec modula pritrdi oba okvirja modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula.



7.2 Montaža prečno z uokvirjenimi fotovoltaičnimi moduli

Mogoče za montažo s strešnim kavljem dvoplastno, trapezno pločevino ST-AK 1/12, stojnimi vijaki, trikotnikom Delta.

Namestite modul na sistemski nosilec. Namestite končni nosilec. V ta namen namestite končni nosilec na sistemski nosilec tako, da se zaskoči, in ga potisnite modul. Zagotoviti je treba, da se je končni nosilec zaskočil na obeh straneh sistema nosilca. Zdaj končni nosilec prilagodite višini modula in zategnite vijak (zatezni moment 8–10 Nm). Pazite, da končni nosilec pritrdi okvir modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula.

Razdalja med okvirjem modula in koncem vodila mora znašati najmanj 40 mm.



Zdaj namestite nosilce modula. Ozemljitveno pločevino je treba (po potrebi) namestiti pred montažo nosilca modula. Ozemljitveno pločevino se v ta namen s strani potisne med »sponko« in »zgornji del« v nosilec modula. V ta namen namestite nosilec modula na sistemski nosilec tako, da se zaskoči, in ga potisnite modul. Zagotoviti je treba, da se je nosilec modula zaskočil na obeh straneh sistema nosilca.

Pazite, da nosilec modula pritrdi oba okvirja modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula.



Na zadnji modul v vrsti (in po potrebi pri raztezni režah) je treba ponovno namestiti končne nosilce in aretirne sponke (kot varovalo pred zdrsom). V ta namen namestite končni nosilec na sistemski nosilec tako, da se zaskoči, in ga potisnite modul. Zagotoviti je treba, da se je končni nosilec zaskočil na obeh straneh sistema nosilca. Zdaj končni nosilec prilagodite višini modula in zategnite vijak (zatezni moment 8–10 Nm).

Pazite, da končni nosilec pritrdi okvir modula z opredeljeno pritrdilno površino proizvajalca modula. Potisnite aretirno sponko od spodaj na sistemski nosilec do končnega nosilca in jo pričvrstite (zatezni moment 8–10 Nm).

Razdalja med okvirjem modula in koncem vodila mora znašati najmanj 60 mm.



