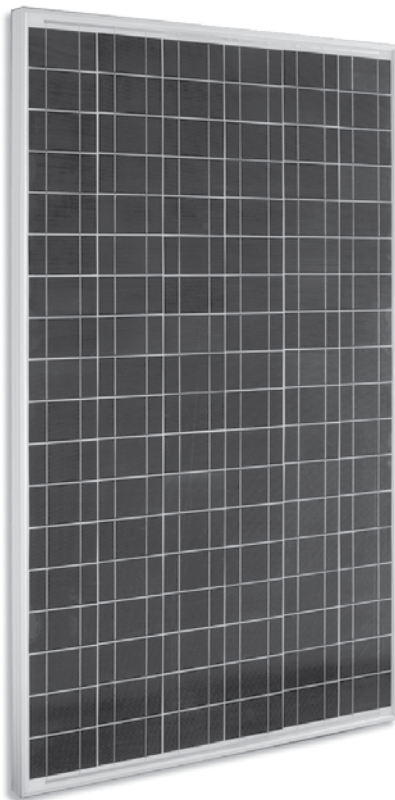


## ES-B Series Photovoltaic Panels

*Safety, Installation and Operation Manual*

*Limited Warranty*



*This Manual is valid outside North America only  
(IEC 61730 compliant; Not UL 1703 compliant)*



**ELECTRICAL EQUIPMENT — CHECK WITH YOUR INSTALLER**



Evergreen Solar ES-B Series photovoltaic (PV, solar electric) panels are designed to produce DC electrical energy from light. This manual contains important safety, installation and operating information with which you should be familiar before using Evergreen Solar ES-B Series panels.



## General Information

- All installation and safety instructions should be understood before attempting to install, wire, operate and maintain the panel.
- When installing, observe all local, regional, national and international statutory regulations, guidelines, norms and code requirements.
- Installation or maintenance should only be performed by licensed and qualified professionals.
- Panels produce voltage even when not connected to an electrical circuit or load. Panels produce nearly full voltage when exposed to as little as 5% of full sunlight, and both electrical current and power increase with light intensity.
- Panels can produce higher output than the rated specifications.
- Industry standard rated specifications are made at conditions of 1000W/m<sup>2</sup> irradiance and 25°C (77°F) solar cell temperature. Colder temperatures can substantially increase voltage and power.
- Ensure that panels are only subjected to ambient temperatures in the range -40 to +80°C (-40 to +176°F).
- Reflection from snow, water or other surfaces can increase light and therefore increase both the current and power generated by the panel.
- Do not artificially concentrate light on the panel.
- Panels are intended for outdoors, land-based applications only. Panels are not intended for use indoor use or application on moving vehicles of any kind.
- Excluded applications also include, but are not limited to, installations where panels come into contact with salt water or where likely to become partially or wholly submerged in fresh or salt water, examples of which include boats, docks and buoys.
- Use only equipment, connectors, wiring and support frames suitable for use in a solar electric system.
- Follow all safety precautions of other used components.

## Handling Safety

- Do not use the junction box to hold or transport the panel.
- Do not stand or step on the panel.
- Do not drop panel or allow objects to fall on panel.
- Do not damage or scratch the rear surface of the panel.
- Avoid setting the panel down hard on any surface, particularly when placing it on a corner.
- Do not disassemble, modify or adapt the panel or remove any part or labeling installed by Evergreen Solar. Doing so will void the warranty.
- Do not drill holes in the frame or glass of the panel. Doing so will void the warranty.
- Do not apply paint or adhesive to the rear surface of the panel.
- Never leave a panel unsupported or unsecured.
- Panels are constructed with tempered glass, but must still be handled with care.
- A panel with broken glass or torn back-skin cannot be repaired and must not be used since contact with any panel surface or the frame can produce electrical shock.
- Broken or damaged panels must be handled carefully and disposed of properly. Broken glass can be sharp and cause injury if not handled with the appropriate protective equipment.
- Work only under dry conditions, and use only dry tools. Do not handle panels when they are wet unless wearing the appropriate protective equipment.
- When storing un-connected panels outside for any length of time, always cover panels which have the glass facing down to stop water collecting inside the panel and causing damage to exposed connectors.

## Installation Safety

- Keep children away from the system and panels when installing.
- Do not carry out installation work when there are strong winds.
- When installing panels above ground, avoid any possible falling or other safety hazards by following appropriate safety practices and using required safety equipment.
- Solar electric panels have no on/off switch. Panels can be rendered inoperative only by removing them from light, or by fully covering their front surface with an opaque material, or by working with panels face down on a smooth, flat surface.
- When working with panels in light, follow all applicable regulation regarding working with live electrical equipment.
- Do not touch electrical terminals or the ends of any wire while the panel is exposed to light or while installing the panel.
- Do not wear metallic jewelry while performing mechanical or electrical installation.
- Never open electrical connections or unplug connectors while the circuit is under load.
- Contact with electrically active parts of the panels, such as terminals, can result in burns, sparks and lethal shock whether the panel is connected or disconnected.
- Always use insulated tools and rubber gloves that are approved for working on electrical installations.

## Fire Safety

- Refer to your local authority for guidelines and requirements for building or structural fire safety.
- The roof construction and installation may affect the fire safety of a building; improper installation may contribute to hazards in the event of fire.
- For roof application, the panels should be mounted over a fire resistant covering rated for the application.
- It may be necessary to use components such as earth ground fault circuit breakers, fuses and circuit breakers.
- Do not use panels near equipment or locations where flammable gases can be generated or can collect.

## Electrical Installation

- Avoid all electrical hazards when installing, wiring, operating and maintaining a panel.
- If the total DC system voltage exceeds 100V, the system must be installed, commissioned and maintained by a licensed electrician unless local electrical codes determine otherwise.
- Contact with a DC voltage 30V or more is potentially hazardous.
- Do not use panels of different electrical or physical configurations in the same system.
- The maximum open circuit voltage of the system must not be greater than the specified maximum system voltage for the panel.
- All Evergreen Solar panels are equipped with factory-installed wires and quick connectors. Panels have been designed to be easily interconnected in series.
- Evergreen Solar ES-B series panels are equipped with Multi-Contact® Type 4 clickable connectors. The PV plug connection can additionally be secured with a pluggable safety lock clip (PV-SSH4) supplied by Multi-Contact®.
- The PV-SSH4 clip is not provided by Evergreen Solar and must be purchased separately. Once the clip is installed, the PV plug connection can only be unlocked with the use of the PV-MS tool, also supplied by Multi-Contact®.
- Use system wiring with suitable cross-sectional areas and connectors that are approved for use at the maximum short-circuit current of the panel.
- Match the polarities of cables and terminals when making the connections; failure to do so may result in damage to the panel.
- When reverse currents can exceed the value of the maximum protective fuse marked on the back of the panel, a properly rated and certified over-current device (fuse or circuit breaker) must be connected in series with each panel or string of panels.
- The rating of the over-current device shall not exceed the value of the maximum protective fuse marked on the back of the panel.

- The panel contains factory installed bypass diodes located inside the junction box.
- The junction box is not designed or certified to be field accessible or maintainable and should under no circumstances be opened. Opening the junction box may void the warranty.
- Panels with a suspected electrical problem should be returned to Evergreen Solar for inspection and possible repair or replacement as per the warranty conditions provided by Evergreen Solar.

## Grounding

- Evergreen Solar does not require the grounding of panel frames, however local or national regulations may require frame grounding. Frame grounding may also be required for lightening (over voltage) protection purposes. (see figure below)
- The panels can be grounded using the 5.5mm diameter holes provided in the frame. The grounding wire can be attached to the panels using a stainless steel bolt (size M5) with stainless steel washers, as shown in the following diagram. The grounding wire size and earthing method must be in accordance with local requirements.

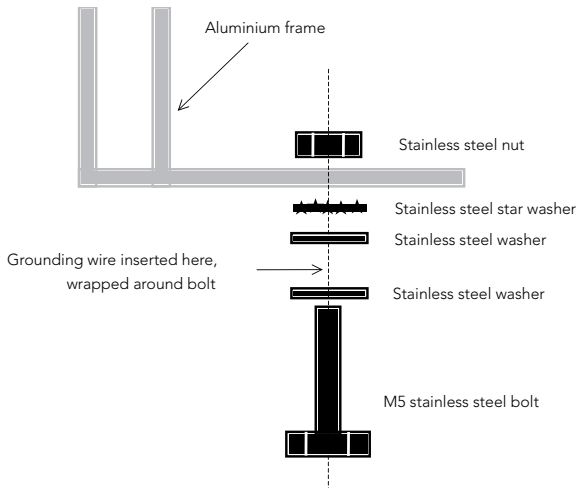


Figure 1: Recommended grounding method for panel frames.

- All Evergreen Solar ES-B Series panels with model type "fa1" do not require electrical grounding.
- All Evergreen Solar ES-B Series panels with model type "fb1" require the negative DC pole of the array to be hard grounded. Hard grounding is defined as a direct connection to earth without the use of a resistor.
- The following detailed requirements apply to the electrical grounding of all Evergreen Solar ES-B Series panels of model type "fb1":
  - Any string of inter-connected panels should not be left in open-circuit conditions for more than two days before the negative DC pole of the string is connected to an electrical ground.
  - The specific guidelines for hard negative DC pole grounding provided by your inverter supplier should be followed. The guidelines will depend on the specific make and type of inverters which are to be used in your system.
  - For safety reasons, Evergreen Solar recommends that a fuse rated between 0.5 and 1A is installed in the grounding line. Consult your inverter manufacturer for the detailed specification of fuses required for each particular inverter type. The grounding line should be able to carry 125% of the array short circuit current ( $I_{sc}$ ).
  - In general a grounding cable with a conductor sized 4 to 6 mm<sup>2</sup> is sufficient for a one or two string array (single inverter). If the system has multiple strings and inverters, all grounding cables should be connected to a common point and then a larger conductor (10 to 16 mm<sup>2</sup>) be used to connect to the main system ground.
  - The type of hard grounding Evergreen Solar requires is functional and not safety-related. Evergreen Solar requires that cables without green and yellow stripes be used for grounding. Cables with green and yellow stripes indicate safety-related grounding.

- Safety Class 2 protection is assured as long as all the components or housings used to accomplish grounding are Safety Class 2 certified.
- Evergreen Solar recommends that the grounding kits or solutions supplied by many inverter manufacturers are used to electrically ground systems with Evergreen Solar panels.
- Transformer-less inverters cannot be negatively grounded, so Evergreen Solar requires that only inverters are used which can be negatively grounded or which do not expose the panel strings to a negative voltage relative to ground.
- A few types of transformer-less inverters do not expose any part of the panel strings to a negative voltage relative to earth. In these cases, and only in these cases, panels of model type "fb1" may be used without grounding the negative DC pole.
- According to IEC 60364, section 712.312.2 the grounding of active wiring on the DC side of an array is permitted as long as there is electrical separation between the AC and DC sides of the inverter. Inverters with a transformer have galvanic separation between the AC and DC sides, so their operation in electrically grounded PV arrays is completely compatible with IEC standards.
- Transformer-less inverters do not have galvanic separation between the AC and DC sides and therefore do not meet IEC standards if electrically grounded.

## Mechanical Installation

- Panels should be mounted to maximize direct exposure to sunlight and to eliminate or minimize shadowing.
- Even partial shadowing can substantially reduce panel and system output.
- Panels must be securely fastened using support frames or mounting kits specialized for PV applications.
- Panels may be mounted at any angle from vertical to horizontal orientation.
- Care must be taken to avoid low tilt angles which may cause dirt to build-up on the glass against the frame edge.
- Dirt build-up on the surface of the panel can cause active solar cells to be shaded and electrical performance to be impaired.
- Contact Evergreen Solar for more information regarding minimum recommended tilt angles for specific panel products.
- For roof mounted systems, provide adequate rear ventilation under a panel for cooling (100mm: 4 in. gap minimum).
- Clearance of 7mm:¼ in or more between panels is required to allow for thermal expansion of the frames.
- Always keep the back surface of the panel free from any foreign objects or structural elements which could come into contact with the panel, especially when the panel is under mechanical load.
- Ensure panels are not subjected to wind or snow loads in excess of the maximum permissible loads and are not subjected to excessive forces due to thermal expansion of the support structure.
- Evergreen Solar permits several different mounting methods. The permissible mounting methods and maximum permissible wind and snow loads are detailed in the Mounting Guide available from Evergreen Solar (IEC 61730 compliant version).
- For permission to use mounting methods not described in the Mounting Guide (IEC 61730 compliant version), please consult Evergreen Solar. Failure to do so will void the warranty and panel certification.
- Always follow the mounting equipment vendors' installation instructions in addition to the instructions found in the Mounting Guide (IEC 61730 compliant version). In cases where the vendors' instructions are more stringent than those detailed in the Mounting Guide (IEC 61730 compliant version), the vendors' instructions shall apply.
- In cases where the maximum permissible loading determined by the mounting equipment vendor is less than the maximum permissible load stated in the Mounting Guide (IEC 61730 compliant version), the maximum loads determined by the vendor should always be used.
- The maximum permissible loads apply to uniformly distributed wind or snow loading. Care should be taken to avoid mounting panels in areas that are prone to drifting snow, icicle and/or ice dam formation.

## Operation and Maintenance

- No routine maintenance is required. However it is advisable to perform periodic inspection of the panels for damage to glass, back-skin, frame, junction box or external electrical connections.
- Check electrical connections for loose connections and corrosion.
- PV panels can operate effectively without ever being washed, although removal of dirt from the front glass can increase output.
- Evergreen Solar panels use front glass with a wear resistant and durable anti-reflection treatment designed to improve electrical performance.
- Water can be used for regular washing or rinsing of the treated front glass to remove dust, dirt or other deposits.
- To remove ingrained dirt, the treated glass can be washed with a micro-fiber cloth and ethanol or a conventional glass cleanser.
- No aggressive and abrasive cleansers or chemicals should ever be used on the treated front glass. No alkali based chemicals should be used, including ammonia based solutions.
- Always wear rubber gloves for electrical insulation whilst maintaining, washing or cleaning panels.

## IEC 61730 Required Information

- The Evergreen ES-B series panels have been qualified for Application Class A.
- Panels rated for use in Application Class A may be used in systems operating at greater than 50 V DC or 240 W, where general contact access is anticipated.
- Panels qualified to IEC 61730 within Application Class A are also considered to meet the requirements for safety class II.
- Under normal conditions, a photovoltaic panel is likely to experience conditions that produce more current and/or voltage than reported at Standard Test Conditions. Accordingly, the values of Isc and Voc marked on this panel should be multiplied by a factor of 1.25 when determining component voltage ratings, conductor capacities, fuse sizes, and size of controls connected to the PV output.
- Conductor recommendations: single conductor cable, type USE-2 (non-conduit), 10 AWG minimum (6mm<sup>2</sup> minimum).
- Maximum number of series/parallel panel configurations: a maximum of 2 strings in parallel may be used without an over-current protection device in series with each string. 3 or more strings in parallel may be used if a properly rated and certified over-current protection device is installed in series with each string.
- To ensure that the string voltage does not exceed 1000V, a maximum of 35 panels may be connected in series at an ambient temperature of -40°C.

## Disclaimer of Liability

Since the use of this Safety, Installation and Operation Manual and the conditions or methods of installation, operation, use and maintenance of the panel are beyond Evergreen Solar control, Evergreen Solar does not assume responsibility and expressly disclaims liability for loss, damage, injury or expense arising out of or in any connected with such installation, operation, use or maintenance of the panel.

Evergreen Solar assumes no responsibility for any infringement of patents or other rights of third parties that may result from use of the panel. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights.

The information in this Manual is based on Evergreen Solar knowledge and experience and is believed to be reliable; but such information including product specifications (without limitations) and suggestions do not constitute a warranty, expressed or implied. Evergreen Solar reserves the right to make changes to the product, specifications or this Manual without prior notice.

Note: This document may be provided in multiple languages. If there is a conflict among versions, the English language version dominates.

## Electrical Specifications at STC\*

	ES-B-170 -fa1/fb1	ES-B-180 -fa1/fb1	ES-B-190 -fa1/fb1	ES-B-195 -fa1/fb1	ES-B-200 -fa1/fb1
$P_{mp}$ (W)	170	180	190	195	200
$V_{mp}$ (V)	16.9	17.1	17.4	17.6	17.7
$I_{mp}$ (A)	10.06	10.53	10.92	11.08	11.30
$V_{oc}$ (V)	21.1	21.3	21.5	21.7	21.8
$I_{sc}$ (A)	11.33	11.64	11.95	12.11	12.26

## Electrical Specifications at NOCT\*\*

	ES-B-170 -fa1/fb1	ES-B-180 -fa1/fb1	ES-B-190 -fa1/fb1	ES-B-195 -fa1/fb1	ES-B-200 -fa1/fb1
$T_{noct}$ (°C)	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9
$P_{mp}$ (W)	120.4	129.0	136.7	140.1	143.2
$V_{mp}$ (V)	15.2	15.4	15.5	15.6	15.7
$I_{mp}$ (A)	7.93	8.38	8.82	8.98	9.13
$V_{oc}$ (V)	19.06	19.45	19.83	20.12	20.19
$I_{sc}$ (A)	8.91	9.28	9.59	9.79	9.99

\*At Standard Test Conditions: 1000W/m<sup>2</sup>, 25°C cell temperature, AM 1.5 spectrum. Minimum specified power rating is 0% below  $P_{mp}$  for ES-B-200 and ES-B-195 panels, 2% below  $P_{mp}$  for ES-B-190 and ES-B-180 panels, 5% below  $P_{mp}$  for ES-B-170 panels. All other specifications are +/-10% of measured values per ASTM E 892. Specifications subject to change without notice. Warranty details available on request.

\*\* At Nominal Operating Cell Temperature Conditions: 800W/m<sup>2</sup>, 20°C ambient temperature, wind velocity 1m/s, AM 1.5 spectrum

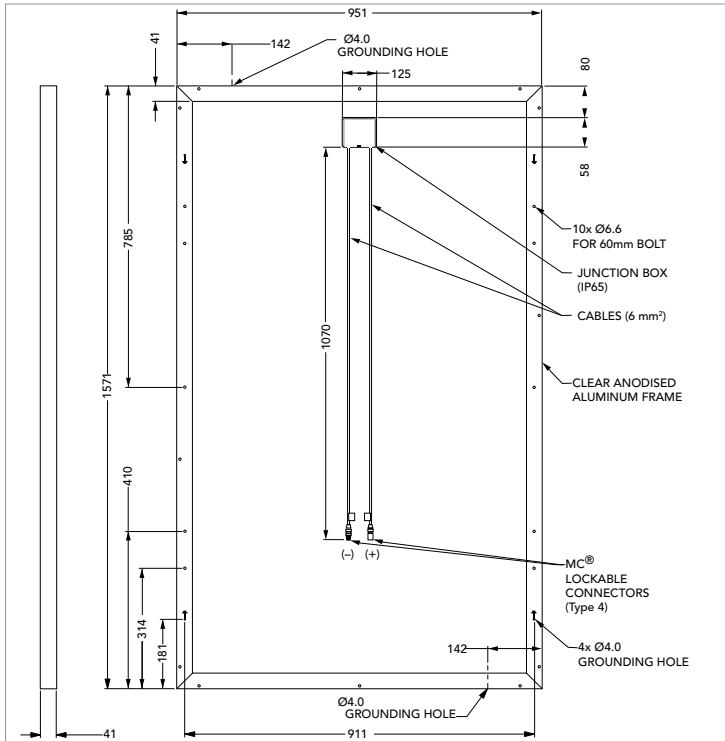
Number of Cells	108
Bypass Diodes	2x Type Schottky UCQS30A04, 45V, 30A
Max. Series Fuse/ Max. Reverse Current	20A
TÜV Rated System Voltage	1000V DC Maximum

## Temperature Coefficients

$\alpha P_{mp}$	-0.49 (%/°C)
$\alpha V_{mp}$	-0.47 (%/°C)
$\alpha I_{mp}$	-0.02 (%/°C)
$\alpha V_{oc}$	-0.34 (%/°C)
$\alpha I_{sc}$	+0.06 (%/°C)



## Mechanical Specifications



### ES-B-170, 180, 195, 200

All dimensions in mm; Weight 18.2 kg (40.1 lbs.)

## Evergreen Solar Photovoltaic Panels Limited Warranty

### Limited Warranty: Materials or Workmanship

Evergreen Solar warrants the panels to be free from defects in materials or workmanship under normal application, installation, use, and service conditions. The panels must be installed according to the latest **Safety, Installation and Operation Manual** provided by Evergreen Solar otherwise this warranty will be void. If the product fails to conform to this warranty, then, for a period ending sixty (60) months from date of sale to the original consumer purchaser, Evergreen Solar will, at its option, either repair or replace the product or refund the purchase price. The repair, replacement, or refund remedy shall be the sole and exclusive remedy provided under this warranty.

### Limited Warranty: Power Output

Evergreen Solar warrants for a period of ten (10) years from the date of sale to the original consumer purchaser that the power rating at Standard Test Conditions will remain at 90% or greater of Evergreen Solar's Minimum Specified Power Rating. Evergreen Solar further warrants for a period of twenty-five (25) years from the date of sale to the original consumer purchaser that the power rating at Standard Test Conditions will remain at 80% or greater of Evergreen Solar's Minimum Specified Power Rating.

Evergreen Solar will, at its option, repair or replace the product, refund the purchase price, or provide the purchaser with additional panels to make up lost power, provided that such degradation is determined to be due to defects in materials or workmanship under normal installation, application, and use. The panels must be installed according to the latest **Safety, Installation and Operation Manual** provided by Evergreen Solar otherwise this warranty will be void. The relevant Minimum Specified Power Rating is defined in Evergreen Solar's product data sheet at the time of shipment. Standard Test Conditions are irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, 25° C cell temperature, and AM 1.5 light spectrum.

Warranty information continued on back...

Warranty information continued...

## Limitations and Conditions

The remedy set forth in these limited warranties shall be the sole and exclusive remedy provided under the extended term warranty, unless otherwise agreed by Evergreen Solar in writing. In Germany, these limited warranties are neither a "guarantee of the quality" of the panel pursuant to §443 BGB (German Civil Code) nor are they an "acceptance of a guarantee" pursuant to §276 BGB.

The limited warranties set forth herein do not apply to any panel which in Evergreen Solar's sole judgement has been subjected to misuse, neglect, or accident; has been damaged through abuse, alteration, improper installation or application, or negligence in use, storage, transportation, or handling; has not been installed in accordance with the latest **Safety, Installation and Operation Manual** provided by Evergreen Solar or has in any way been tampered with or repaired by anyone other than Evergreen Solar or its authorized agent.

The limited warranties do not cover costs associated with panel installation, removal, testing, packaging, transportation, or reinstallation; other costs associated with obtaining warranty service; or costs, lost revenues, or lost profits associated with the performance or nonperformance of defective panels.

Any panels repaired or replaced by Evergreen Solar under a warranty claim shall be covered by the same warranties and original term as the first product purchased under said claim. The term shall not be prolonged or reset from the date of sale to the original consumer purchaser. Any replaced parts or products become the property of Evergreen Solar.

These limited warranties apply only to the first end-user purchaser of the panels or to any subsequent owners of the original building or site where the panels were first installed. The limited warranties set forth herein are expressly in lieu of and exclude all other express or implied warranties, including but not limited to warranties of merchantability and of fitness for particular purpose, use, or application and all other obligations or liabilities on the part of Evergreen Solar, unless such other warranties, obligations, or liabilities are expressly agreed to in writing signed and approved by Evergreen Solar.

Evergreen Solar shall have no responsibility or liability whatsoever for damage or injury to persons or property, or for other loss or injury resulting from any cause whatsoever arising out of or related to the product, including, without limitation, any defects in the panel, or from use or installation. Under no circumstances shall Evergreen Solar be liable for incidental, consequential, or special damages, howsoever caused.

Evergreen Solar's aggregate liability, if any, in damages or otherwise, shall not exceed the payment, if any, received by seller for the unit of product or service furnished or to be furnished, as the case may be, which is the subject of claim or dispute. Some jurisdictions do not allow limitations on implied warranties or the exclusion or limitation of damages, so the above limitations or exclusions may not apply to you.

If a part, provision, or clause of terms and conditions of sale, or the application thereof to any person or circumstance is held invalid, void, or unenforceable, such holding shall not affect and leave all other parts, provisions, clauses, or applications of terms and conditions remaining, and to this end the terms and conditions shall be treated as severable.

This warranty gives you specific legal rights; and you may also have other rights that vary from state to state and country to country. Neither party shall be in any way responsible or liable to the other party, or to any third party, arising out of nonperformance or delay in performance of the terms and conditions of sale due to acts of God, war, riot, strikes, unavailability of suitable and sufficient labor, and any unforeseen event beyond its control, including, without limitations, any technological or physical event or condition which is not reasonably known or understood at the time of sale.

Any claim or dispute regarding these warranties shall be governed by and construed in accordance with the laws of the State of New York (US).

## Obtaining Warranty Performance

If you feel you have a claim covered by warranty, you must promptly notify the dealer who sold you the panel of the claim. The dealer will give advice handling the claim. If further assistance is required, write Evergreen Solar for instructions.

The customer must submit a written claim, including adequate documentation of panel purchase, serial number, and product failure. Evergreen Solar will determine in its sole judgment the adequacy of such claim. Evergreen Solar may require that product subject to a claim be returned to the factory, at the customer's expense. If product is determined to be defective and is replaced but is not returned to Evergreen Solar, then the customer must submit adequate evidence that such product has been destroyed or recycled.

**Note: This document may be provided in multiple languages. If there is a conflict among versions, the English language version dominates.**

### European Headquarters

Evergreen Solar GmbH  
Joachimstaler Straße 15  
10719 Berlin, Germany  
T: +49 30.886.145.20 | F: +49 30.883.963.3  
infoeurope@evergreensolar.com

### Customer Service - Europe, Middle East and Africa

Evergreen Solar GmbH  
Ortsteil Thalheim  
Sonnenallee 14-24  
06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany  
T: +49 34.946.674.74 | F: +49 30.726.167.276  
saleseurope@evergreensolar.com



**Einschränkungen und Bedingungen**

Die in diesen Beschreibungen festgelegten Maßnahmen sind die einzigen und ausschließlichen Ansprüche, die dem Endverbraucher im Rahmen der Beschreibung gewährt werden, sofern von Evergreen Solar nicht anders in schriftlicher Form dargelegt: in Deutschland stellen diese Beschreibungen weder eine „Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantie“ für das Modul gemäß §443 des BGB (Bürgerliches Gesetzbuch) noch eine „Verantwortlichkeit des Schuldners“ gemäß §276 des BGB dar.

Die hierin festgelegten Beschreibungen gelten nicht für Module, die nach alleiniger Einschätzung von Evergreen Solar missbräuchlicher Verwendung, mangelhafter Wartung oder Urfällen ausgesetzt waren, die durch fehlerhafte Verwendung, Veränderungen, fehlerhafte Installation oder Anwendung oder der Fahrlässigkeiten bei Verwendung, Lagerung, Betrieb oder Transport beschädigt wurden; die nicht gemäß dessen von Evergreen Solar herausgegebenen, aktuellen **Sicherheits-, Installations- und Betriebsanhandbuch** installiert wurden oder die in irgendeiner Form von anderen Personen als Evergreen Solar-Mitarbeitern oder Vertragspartnern verändert oder repariert wurden.

Die Beschreibungen umfassen keine Kosten, die mit dem Ein- oder Ausbau, dem Testen, dem Verpacken, dem Transport oder der Neu-Installation von Modulen verbunden sind; keine Kosten, die mit der Inanspruchnahme von Leistungen aus dieser Beschreibung verbunden sind; und keine Kosten, entgangenen Einnahmen oder entgangenen Gewinne, die mit der Leistung oder der Nichtleistung von defekten Modulen verbunden sind.

Für alle Module, die im Rahmen eines sich hieraus ergebenden Anspruchs von Evergreen Solar repariert oder ersetzt werden, gelten dieselben Voraussetzungen und dieselben Zeiträume wie für das zuerst gekaufte Produkt, dessen Beschreibung gültig ist. Der Zeitraum wird nicht verlängert oder neu begonnen, sondern es gilt nach wie vor der zuerst gültige Zeitraum ab dem Verkauf in das Endverbraucher. Alle ersetzten Teile oder der Produkte gehen in das Eigentum von Evergreen Solar über.

Diese Beschreibung gilt nur für den ersten Endverbraucher-Käufer der Module oder für nachfolgende Eigentümer des Gebäudes oder Standorts, an dem die Module zuerst installiert wurden. Die hierin festgelegten Beschreibungen gelten ausdrücklich für diese Beschreibung der allgemeinen Gebrauchstauglichkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck, Gebrauch oder Anwendungs-Bereich sowie für alle anderen Verpflichtungen oder Gewährleistungen auf Seiten von Evergreen Solar, sofern diese anderen Beschreibungen, Verpflichtungen oder Gewährleistungen nicht ausdrücklich in schriftlicher Form vereinbart und von Evergreen Solar unterzeichnet und genehmigt vorliegen.

Evergreen Solar ist in keinem Fall haftbar oder verantwortlich für Schäden oder Verletzungen an Personen oder Sachen oder für andere Verluste oder Verletzungen, die sich in irgendeiner Weise aus dem Produkt ergeben oder damit zusammenhängen, insbesondere, aber nicht ausschließlich, Fehler des Produkts, dessen Verwendung oder Installation, in keinem Fall ist Evergreen Solar haftbar für Neben-, Folge- oder spezielle Schäden, unabhängig davon, wie diese entstanden sind.

Die Gesamthaftung von Evergreen Solar übersteigt in einem etwaigen Schadensfall nicht den Kaufpreis, den der Verkäufer des fraglichen Produkts bzw. der zu erbringenden oder erbrachten Dienstleistung erhalten hat. In einigen Gerichtsbarkeiten sind die in dieser Beschreibung enthaltenen Beschränkungen oder der Ausschluss von bzw. die Beschränkung auf bestimmte Schäden nicht zulässig, deshalb gelten die oben genannten Beschränkungen oder Ausschlüsse möglicherweise nicht für Sie.

Falls ein Abschnitt, eine Klausel dieser Beschreibung oder eine Klausel dieser Beschreibung erklärt wird, so hat dies keinen Einfluss auf alle anderen Abschnitte, Umstand als ungültig, rechtsunwirksam oder nicht durchsetzbar erklärt wird, so hat dies keinen Einfluss auf alle anderen Abschnitte, Bestimmungen oder Klauseln oder deren Anwendung; in diesem Sinne werden die Beschreibungen als teilbar behandelt.

Diese Beschreibung gewährt Ihnen bestimmte Rechte, und möglicherweise weitere Rechte, die von weiteren Rechten, die von Bundesstaat zu Bundesstaat und von Land zu Land variieren. Keine Partei ist der anderen Partei oder Dritten gegenüber haftbar oder verantwortlich für Nichtleistung oder verspätete Leistung im Rahmen dieser Beschreibung, wenn die Beschreibung auf Grund und/oder verantwortlicher Leistung im Rahmen dieser Beschreibung, von Arbestkriterien und anderer nicht vorhersehbarer oder nicht kontrollierbarer Ereignisse nicht oder verzögert gültig ist. Dies gilt insbesondere, aber nicht ausschließlich, auch für jegliche technologischen oder physikalischen Ereignisse oder Bedingungen, die zum Zeitpunkt des Verkaufs des Produkts nicht bekannt oder nicht erklärbar waren.

Jegliche Ansprüche oder Rechtsstreitigkeiten bezüglich dieser Beschreibung unterliegen dem Recht des Bundesstaates New York (USA).

**Inanspruchnahme der Zusage**

Wenn Sie glauben, dass Sie einen berechtigten Anspruch im Rahmen dieser Bedingungen haben, müssen Sie sich umgehend an den Händler wenden, bei dem Sie das betreffende Modul erworben haben. Der Händler informiert Sie über die weitere Vorgehensweise. Sollten Sie weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich schriftlich an Evergreen Solar.

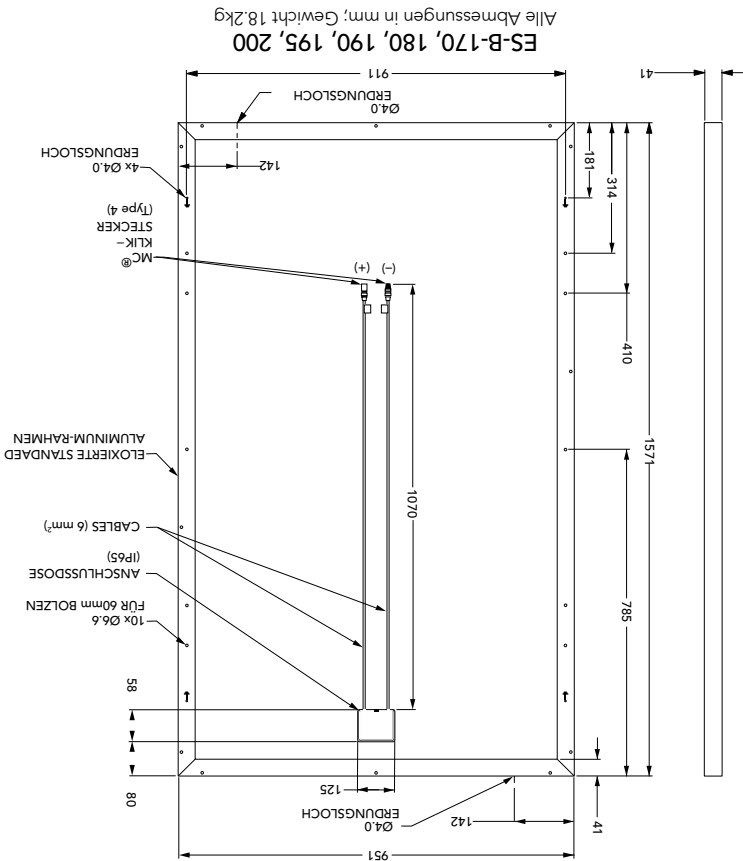
Der Kunde muss seinen Anspruch schriftlich geltend machen und zusammen mit einem geeigneten Kaufnachweis des Moduls, der Seriennummer und einer Beschreibung des Defekts einsenden. Es obliegt allein Evergreen Solar, zu prüfen, ob der Anspruch gerechtfertigt ist. Evergreen Solar kann verlangen, dass das beanspruchte Produkt auf Kosten des Kunden an das Werk gesendet wird. Falls ein Produkt als defekt anerkannt und ausgetauscht wird, das beanspruchte Modul jedoch nicht an Evergreen Solar zurückgesendet wird, muss der Kunde nachweisen, dass das Produkt zerstört oder recycelt wurde.

**Hinweis: Sie erhalten das vorliegende Dokument möglicherweise in mehreren Sprachen. Bei etwaigen Abweichungen zwischen verschiedenen Versionen gilt das Dokument in englischer Sprache.**

**Zentrale Europa**  
Evergreen Solar GmbH  
Joachimsthaler Straße 15  
10719 Berlin, Deutschland  
T: +49 30 888,86,145 | F: +49 30 888,3,963,3

**Kundendienst - Europa, Naher Osten und Afrika**  
Evergreen Solar GmbH  
Ortsteil Thalheim  
Sonnenallee 14-24  
06766 Bitterfeld-Wolfen, Deutschland  
T: +49 34 946,674,74 | F: +49 30 726,167,276  
sales.europe@evergreen-solar.com

SAP Ref. 300888  
www.evergreen-solar.com  
DP20-052816revA



### Evergreen Solar Photovoltaikmodule Beschränkte Gewährleistung

#### Material und Verarbeitung

Evergreen Solar gewährleistet, dass die Module frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind, sofern sie unter normalen Bedingungen eingesetzt, installiert, verwendet und gewartet werden. Die Module müssen gemäß des von Evergreen Solar herausgegebenen, aktuellen **Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuch** installiert werden. Andernfalls ist diese Gewährleistung nicht gültig. Des Weiteren gewährleistet Evergreen Solar für einen Zeitraum von fünfundzwanzig (25) Jahren ab Verkauf an den ursprünglichen Endverbraucher, dass die Nennleistung unter Standardtestbedingungen bei mindestens 80 % der von Evergreen Solar angegebenen Mindestleistung liegt. Evergreen Solar wird nach eigenem Ermessen das Produkt reparieren oder ersetzen, um den Leistungsverlust auszugleichen, vorausgesetzt, dass der Leistungsverlust durch Material- oder Verarbeitungsfehler und bei Einsatz, Installation und Verwendung unter normalen Bedingungen auftritt. Die gültige Mindestleistung wird im Produktdatenblatt von Evergreen Solar angegeben, das zusammen mit dem Produkt geliefert wird. Die Standardtestbedingungen beinhalten eine Strahlungsintensität von 1000 W/m<sup>2</sup>, 25° C Zellentemperatur und AM 1,5-Lichtspektrum.

#### Leistung

Evergreen Solar gewährleistet für einen Zeitraum von zehn (10) Jahren ab Verkauf an den Endverbraucher durch Evergreen Solar oder den Vertragshändler, dass die Nennleistung unter Standardtestbedingungen bei mindestens 90 % der von Evergreen Solar angegebenen Mindestleistung liegt. Die Module müssen gemäß des von Evergreen Solar herausgegebenen, aktuellen **Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuch** installiert werden. Andernfalls ist diese Gewährleistung nicht gültig. Des Weiteren gewährleistet Evergreen Solar für einen Zeitraum von fünfundzwanzig (25) Jahren ab Verkauf an den ursprünglichen Endverbraucher, dass die Nennleistung unter Standardtestbedingungen bei mindestens 80 % der von Evergreen Solar angegebenen Mindestleistung liegt. Evergreen Solar wird nach eigenem Ermessen das Produkt reparieren oder ersetzen, um den Leistungsverlust auszugleichen, vorausgesetzt, dass der Leistungsverlust durch Material- oder Verarbeitungsfehler und bei Einsatz, Installation und Verwendung unter normalen Bedingungen auftritt. Die gültige Mindestleistung wird im Produktdatenblatt von Evergreen Solar angegeben, das zusammen mit dem Produkt geliefert wird. Die Standardtestbedingungen beinhalten eine Strahlungsintensität von 1000 W/m<sup>2</sup>, 25° C Zellentemperatur und AM 1,5-Lichtspektrum.

$\alpha_{P_{mp}}$ -0,49 (%/°C)
$\alpha_{V_{mp}}$ -0,47 (%/°C)
$\alpha_{I_{mp}}$ -0,02 (%/°C)
$\alpha_{V_{oc}}$ -0,34 (%/°C)
$\alpha_{I_{sc}}$ +0,06 (%/°C)

**Temperaturkoeffizienten**

Anzahl Solarzellen	108
Bypass-Dioden	2x Typ Schottky UCQ530A04, 45V, 30A
Max. Reihensicherung/ Max. Gegenstromstärke	20A
Maximale Systemspannung (TÜV)	1000V DC

Die relative Minderung der Panelleistung bei 200W/m<sup>2</sup> Strahlungsintensität gegenüber 1000W/m<sup>2</sup> bei 25° C Zelltemperatur, AM1,5 beträgt 0%.

\* Bei Nenn-Betriebszelltemperatur: 800W/m<sup>2</sup>, 20° C Umgebungstemperatur, Windgeschwindigkeit 1m/s, AM 1,5-Spektrum. Die relative Minderung der Panelleistung bei 200W/m<sup>2</sup> Strahlungsintensität gegenüber 1000W/m<sup>2</sup> bei 25° C Zelltemperatur, AM1,5 beträgt 0%.

\* Unter STC (Standardtestbedingungen): 1000W/m<sup>2</sup>, 25° C Zelltemperatur, AM 1,5 Spektrum. Die mindest-Nennleistung liegt 5% unter P<sub>mp</sub> für ES-B-160 und ES-B-170 Produkten, 2% unter P<sub>mp</sub> für ES-B-180 und ES-B-190 Produkten und 0% unter P<sub>mp</sub> für ES-B-195 und ES-B-200 Produkten. Für die restlichen Spezifikationen gilt ein Toleranzbereich von +/-10% per ASTM E 892. Änderungen vorbehalten. Ausführliche Garantiebestimmungen auf Anfrage erhältlich.

ES-B-170	ES-B-180	ES-B-190	ES-B-195	ES-B-200
T <sub>noct</sub> (°C)	45,9	45,9	45,9	45,9
P <sub>mp</sub> (W)	120,4	129,0	136,7	140,1
V <sub>mp</sub> (V)	15,2	15,4	15,5	15,6
I <sub>mp</sub> (A)	7,93	8,38	8,82	8,98
V <sub>oc</sub> (V)	19,06	19,45	19,83	20,12
I <sub>sc</sub> (A)	8,91	9,28	9,59	9,79

**Elektrische Daten bei NOCT\*\***

ES-B-170	ES-B-180	ES-B-190	ES-B-195	ES-B-200
P <sub>mp</sub> (W)	170	180	190	195
V <sub>mp</sub> (V)	16,9	17,1	17,4	17,6
I <sub>mp</sub> (A)	10,06	10,53	10,92	11,08
V <sub>oc</sub> (V)	21,1	21,3	21,5	21,7
I <sub>sc</sub> (A)	11,33	11,64	11,95	12,11

**Elektrische Daten unter STC\***

- Erforderliche Angaben gemäß IEC 61730**
- Die Evergreen Module der Serie ES-B sind für Anwendungsklasse A qualifiziert.
  - Für Anwendungsklasse A zertifizierte Module können in Systemen eingesetzt werden, die mit mehr als 50 V Gleichstrom oder 240 V in allgemein zugänglichen Umgebungen betrieben werden.
  - Module der Anwendungsklasse A, die der Norm IEC 61730 entsprechen, genügen auch den Anforderungen der Sicherheit Klasse II.
  - Im Normalbetrieb ist es unter bestimmten Bedingungen wahrscheinlich, dass die vom Photovoltaikmodul erzeugte Stromstärke und/oder Spannung die unter den Standard-Testbedingungen ermittelten Werte überschreitet. Daher sollten die auf den Modulen angegebenen Werte für Kurzschlussstrom (I<sub>sc</sub>) und Leerlaufspannung (V<sub>oc</sub>) mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die Komponenten-Nennspannung, die Leiterkapazitäten, die Sicherungsgrößen sowie die Größe der an den Modulausgang angeschlossenen Regler zu ermitteln.
  - Leiterempfehlungen: Einadrige Kabel, Typ USE-2 (kein Kabelkanal), mindestens 10 AWG (mindestens 6mm<sup>2</sup>)
  - Maximale Anzahl von in Reihe und parallel verschalteten Modulkonfigurationen: Ohne eine in Reihe geschaltete Überstromsicherung je String können maximal 2 parallele Stränge betrieben werden. Wenn eine korrekt ausgelegte und zertifizierte Überstromsicherung in Reihe mit jedem Strang geschaltet ist, können 3 oder mehr Stränge parallel betrieben werden.
  - Um sicherzustellen, dass die Stringspannung den Wert von 1000 V nicht überschreitet, können maximal 35 Module bei einer Umgebungstemperatur von -40°C in Reihe geschaltet werden.
- Ausgangsleistung durch die Besetzung von Schutz auf der Glasoberfläche erhöhen.
- Die Glasoberfläche von Evergreen Solar-Modulen ist mit einer verschleißresistenten, hartbaren Antireflexionsbeschichtung versehen, um die elektrische Leistung zu verbessern.
  - Staub, Schmutz oder andere Rückstände auf der beschichteten Glasoberfläche können regelmäßig mit Wasser abgewaschen oder abgespült werden.
  - Hartnäckige Verschmutzungen auf dem beschichteten Glas können mit einem Mikrofaser Tuch und Ethanol oder mit einem handelsüblichen Glasreiniger entfernt werden.
  - Die beschichtete Glasoberfläche darf keinesfalls mit aggressiven Reinigungsmitteln, Scheuermitteln oder Chemikalien behandelt werden. Verwenden Sie ausschließlich nichtalkalische Reinigungsmittel wie z. B. Mittel auf Ammoniak-Basis.
  - Tragen Sie beim Warten, Waschen oder Reinigen der Module immer Gummihandschuhe, um sich zu isolieren und vor elektrischen Schlägen zu schützen.

## Haftungsvorbehalt

Evergreen Solar hat keinen Einfluss auf die Nutzung dieses Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuchs und die Bedingungen und Verfallsanzeigen bei Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung des Moduls. Deshalb übernimmt Evergreen Solar keine Verantwortung für Verluste, Schäden, Verzerrungen oder Kosten, die ggf. durch Installation, Betrieb, Nutzung und Wartung des Moduls oder in Verbindung damit verursacht werden und weist die Haftung für solche Fälle ausdrücklich zurück.

Evergreen Solar übernimmt keine Verantwortung für Patentverletzungen oder sonstige Verletzungen von Rechten Dritter, die ggf. durch die Nutzung des Moduls verursacht werden. Die Nutzung beinhaltet keine implizite oder anderweitige Lizenzgewährung gemäß irgendeinem Patent oder Patengesetz.

Die Informationen in diesem Handbuch beruhen auf Kenntnissen und Erfahrungen von Evergreen Solar und werden für zuverlässig befunden. Informationen, Produktspezifikationen (ohne Einschätzung) und Vorschläge haben jedoch weder explizit noch implizit Garantiecharakter. Evergreen Solar behält sich das Recht vor, Änderungen am Produkt, den Spezifikationen oder diesem Handbuch ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

Hinweis: Sie erhalten das vorliegende Dokument möglicherweise in mehreren Sprachen. Bei etwaigen Abweichungen zwischen verschiedenen Versionen gilt das Dokument in englischer Sprache.

- PV-Module sind selbst dann effizient im Betrieb, wenn sie niemals abgewaschen werden. Gleichwohl lässt sich die Die elektrischen Anschlüsse sollten auf lose Verbindungen und Rostbildung hin untersucht werden.

anschlüssen zu untersuchen.

• Eine regelmäßige Wartung der Module ist nicht erforderlich. Es wird jedoch empfohlen, die Module regelmäßig auf Schäden an der Glasoberfläche, der Rückseitenfolie, dem Rahmen, der Anschlussdose und den elektrischen Außen-

## Betrieb und Wartung

- Die Maximallasten gelten für einheitlich verteilte Belastung durch Wind oder Schnee. Vermeiden Sie es, die Module in Bereichen zu montieren, in denen die Gefahr von rutschendem Schnee, Eiszapfen- oder Gletscherbildung besteht.

• Falls die vom Montagegestellhersteller angegebene zulässige Maximallast unter dem in der Dokumentation Montagehandbuch (IEC 61730-kompatible Version) angegebenen Wert liegt, ist immer die Maximallastangabe des Montagegestellherstellers bindend.

- Falls der Hersteller strikter sind als diejenigen in der Dokumentation Montagehandbuch (IEC 61730-kompatible Version), haben sie Vorrang vor diesen.
- Befolgen Sie neben den Anweisungen in der Dokumentation Montagehandbuch (IEC 61730-kompatible Version) immer auch die Installationsanweisungen des Herstellers der Aufständungen. In Fällen, in denen die Anweisungen verlieren die Garantie und die Modulzertifizierung ihre Gültigkeit.

• Wenn Sie Montageverfahren einsetzen wollen, die nicht in der Dokumentation Montagehandbuch (IEC 61730-kompatible Version), das von Evergreen Solar bezogen werden kann.

- Evergreen Solar lässt mehrere Montageverfahren zu. Ausführliche Angaben zu den zulässigen Montageverfahren und maximal zulässigen Belastungen durch Wind- oder Schneeeinwirkung enthält das Montagehandbuch (IEC 61730-kompatible Version).

• Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

- Stellen Sie immer sicher, dass die Modulrückseite nicht in Berührung mit fremden Gegenständen oder Gebäudeelementen kommt – insbesondere, wenn das Modul mechanisch belastet wird.

• Zwischen den Modulen muss jeweils ein Spielraum von mindestens 7 mm gelassen werden, damit sich die Rahmenarmen beim Aussetzen ausdehnen können.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

• Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

• Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

• Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

• Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

## Mechanische Installation

• Die Module können in beliebigen Winkel von der vertikalen bis zur horizontalen Ausrichtung montiert werden. Für Photovoltaik-Anwendungen.

- Die Module müssen sicher befestigt werden. Verwenden Sie hierzu spezielle Aufständungen oder Montagegeräte. Schon eine teilweise Abschattung kann die Ausgangsleistung der Module und des Systems erheblich verringern.

• Vermeiden Sie unbedingt zu geringen Neigungswinkel, da sich ansonsten Schmutz auf der Glasoberfläche ansammeln kann und vom Rahmen gehalten wird.

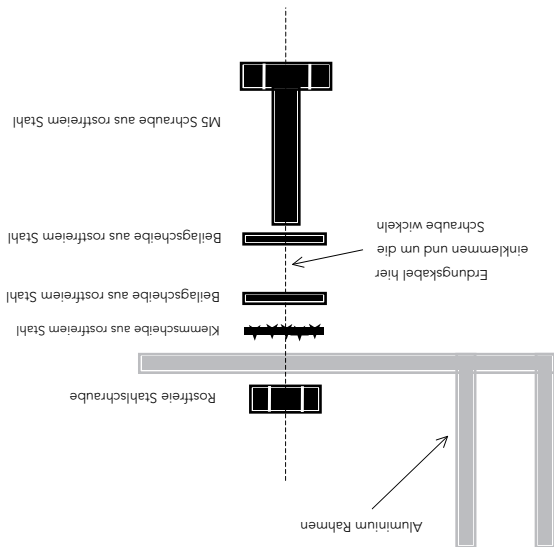
- Informationen zu den empfohlenen Mindesteinigungswinkeln erhalten Sie von Evergreen Solar.
- Achten Sie bei der Dachmontage darauf, unterhalb der Module ausreichend Belüftungsspielraum für eine Kühlung der Rückseite zu lassen (mindestens 100 mm Abstand).

• Zwischen den Modulen muss jeweils ein Spielraum von mindestens 7 mm gelassen werden, damit sich die Rahmenarmen beim Aussetzen ausdehnen können.

- Stellen Sie sicher, dass die Module nicht über die maximale Belastungsgrenze hinaus durch Wind- oder Schneeeinwirkung belastet werden und dass sie infolge der Wärmeausdehnung der tragenden Struktur keinen übermäßigen Kräften ausgesetzt werden.

## Erdung

- Nach den Bestimmungen von Evergreen Solar ist eine Erdung der Modulrahmen nicht erforderlich. Regionale oder nationale Bestimmungen können jedoch die Pflicht zur Erdung der Modulrahmen beinhalten. Zudem kann die Erdung der Modulrahmen auch aus Gründen der Vorbeugung gegen Blitz einschläge/Überspannung notwendig sein.
- Die Module können über die im Rahmen integrierten Öffnungen mit 5,5 mm Durchmesser geerdet werden. Das Erdungskabel kann mit einer Schraube (Größe M5) und Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl an den Modulen befestigt werden (siehe nachstehende Abbildung). Die Größe des Erdungskabels und das Erdungsverfahren müssen den örtlichen Bestimmungen entsprechen



- Für alle Evergreen Module des Typs "fa1" ist keine elektrische Erdung erforderlich.
- Für alle Evergreen Module des Typs "fb1" ist eine harte Erdung am negativen Pol der DC-Seite des PV-Generators notwendig. Eine harte Erdung ist definiert als eine direkte Verbindung zu Erde ohne die Verwendung eines Widerstandes.
- Die folgenden detaillierten Anforderungen für die elektrische Erdung gelten für alle Evergreen Solar Module des Typs "fb1":
  - Jeder Strang von miteinander verbundenen Modulen sollte sich nicht länger als zwei Tage in einem offenen Stromkreis befinden, bevor der negative Pol des Stranges an Masse angeschlossen wird.
  - Die spezifischen Richtlinien zur harten Erdung am negativen Pol der DC-Seite, die die jeweiligen Wechselrichterhersteller herausgegeben, müssen beachtet werden. Diese Richtlinien sind abhängig von Fabrikat und Typ des Wechselrichters, der in Ihrer Anlage verwendet werden soll.
  - Aus Sicherheitsgründen empfiehlt Evergreen Solar, dass die Erdleitung mit einer Sicherung in der Stärke von 0,5A bis 1,0A versehen wird. Konsultieren Sie Ihren Wechselrichterhersteller für die genauen Spezifikationen der für jeden einzelnen Wechselrichtertyp erforderlichen Sicherung. Die Erdleitung muss zudem für 125% des Kurzschlussstroms (I<sub>sc</sub>) der PV-Anlage ausgelegt sein.
  - In Allgemeinen reicht ein Leiter mit einem Querschnitt von 4 bis 6 mm<sup>2</sup> für eine Anlage mit ein bis zwei Strängen (1 Wechselrichter) aus. Wenn die Anlage aus mehreren Strängen und Wechselrichtern besteht, sollten alle Erdungskabel an einen gemeinsamen Punkt angeschlossen werden, und dann kann ein Leiter mit einem größeren Querschnitt (10 bis 16 mm<sup>2</sup>) für den Anschluss an die Potentialausgleichsschiene bzw. an Erde verwendet werden.
  - Bei der von Evergreen Solar geforderten harten Erdung handelt es sich um eine funktionale Erdung und nicht um eine Schutzerdung. Es dürfen daher für diese Erdung keine grün-gelb-gestreiften Kabel verwendet werden, da diese Kabel eine Schutzerdung kennzeichnen.
  - Schutzklasse II ist gewährleistet, solange alle für die Erdung benutzten Komponenten oder Gehäuse auch Schutzklasse II zertifiziert sind.
- Evergreen Solar empfiehlt, für die elektrische Erdung von Anlagen mit Modulen von Evergreen Solar die speziellen Erdungs-Kits oder andere Lösungen, die von vielen Wechselrichterherstellern angeboten werden, zu verwenden.



- Photovoltaikmodule haben keinen Ein-/Ausschalter. Sie lassen sich nur außer Betrieb setzen, indem sie der Lichteinstrahlung entzogen werden. Hierzu muss entweder ihre vordere Oberfläche mit einem Tuch, Karton oder einem anderen vollständig lichtundurchlässigen Material abgedeckt werden oder sie müssen mit der vorderen Oberfläche nach unten auf eine glatte, flache Fläche gelegt werden.
  - Wenn Sie unter Lichteinwirkung mit Modulen arbeiten, befolgen Sie alle Bestimmungen und Verordnungen für die Arbeit mit elektrischen Anlagen unter Stromeinwirkung.
  - Vermeiden Sie bei der Installation und während das Modul unter Lichteinwirkung steht, die Berührung der elektrischer Anschlussklemmen oder Kabelenden.
  - Tragen Sie beim Verrichten mechanischer oder elektrischer Installationsarbeiten keinen Schmuck und keine Accessoires aus Metall.
  - Untertreten Sie niemals elektrische Verbindungen und ziehen Sie keine Stecker heraus, während der Schaltkreis unter Strom steht.
  - Die Berührung elektrisch geladener Moduleile wie z. B. Anschlussklemmen kann zu Verbrennungen, Funkenbildung und elektrischen Schlägen mit Todesfolge führen. Dies gilt selbst dann, wenn das Modul nicht angeschlossen ist.
  - Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, und tragen Sie Gummihandschuhe, die für elektrische Installationsarbeiten zugelassen sind.
- ### Brandschutzvorkehrungen
- Bitte informieren Sie sich bei den örtlichen Behörden über die Brandschutzrichtlinien und -anforderungen für Häuser und Gebäude.
  - Konstruktion und Anbringung auf dem Dach können sich auf die Brandsicherheit eines Gebäudes auswirken. Fehler in diesen Bereichen können im Brandfall Gefahren verursachen.
  - Bei Anbringung auf dem Dach sollten die Module auf einer feuerfesten, für diesen Zweck zugelassenen Beschichtung (evtl. Oberfläche) montiert werden.
  - Unter Umständen werden Komponenten wie Erdleiter-Stromschutzschalter, Sicherungen und Ladeschalter benötigt. Setzen Sie die Module nicht in der Nähe von Geräten oder Orten ein, wo Gas erzeugt wird oder sich Gas ansammeln kann.
  - Treffen Sie beim Installieren, Verkabeln, Betreiben und Warten des Moduls alle erforderlichen Vorkehrungen, um elektrische Gefahren zu vermeiden.
  - Wenn die Gleichstromspannung im System insgesamt 100 V übersteigt, müssen Installation, Übergabe und Wartung von einem lizenzierten Elektriker durchgeführt werden, sofern die örtlichen Verordnungen für den Umgang mit elektrischen Systemen nichts anderes vorsehen.
  - Die Berührung mit einer Gleichstromspannung von 30 V oder mehr ist potenziell gefährlich.
  - Setzen Sie Module mit unterschiedlicher elektrischer oder physischer Ausstattung nicht innerhalb desselben Systems ein.
  - Die maximale Leerlaufspannung des Systems darf die maximale System-Nennspannung des Moduls nicht überschreiten.
  - Alle Evergreen Solar-Module sind ab Werk mit Anschlusskabeln und Steckern versehen. Sie lassen sich aufgrund ihrer Konstruktionseigenschaften bequem in Reihe installieren.
  - Evergreen Solar Module der Serie ES-B sind mit Multi-Contact® Typ 4 Klickstecker ausgerüstet. Die Steckerbindung des PV-Moduls kann zusätzlich mit dem von Multi-Contact® erhältlichen steckbaren Sicherheits-Sperclip PV-SSH4 geschützt werden.
  - Der Clip PV-SSH4 wird nicht von Evergreen Solar bereitgestellt und muss separat erworben werden. Wenn der Sperclip installiert ist, kann die Steckerverbindung des PV-Moduls nur mit dem ebenfalls bei Multi-Contact® erhältlichen PV-MS-Werkzeug entserrt werden.
  - Achten Sie bei der Systemverkabelung auf geeignete Querschnitte und Anschlüsse, die für die maximale Kurzschlussstromstärke des Moduls zugelassen sind.
  - Achten Sie beim Herstellen der Verbindungen auf die passenden Polaritäten der Kabel und Anschlussklemmen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass das Modul beschädigt wird.
  - Wenn die Gegenstromstärke den auf der Modulrückseite angegebenen Maximalwert der Sicherung überschreitet, kann, muss mit jedem Modul bzw. jeder Modulreihe eine ordnungsgemäß zugelassene und zertifizierte Überspannungssperre (Sicherung oder Stromunterbrechung) in Reihe installiert werden.
  - Der Nennwert der Überspannungssperre darf den auf der Modulrückseite angegebenen Maximalwert der Sicherung nicht überschreiten.
  - Das Modul ist ab Werk mit bereits installierten Bypass-Dioden ausgestattet, die sich im Innern der Anlage befinden.
  - Die Anschlussdose ist nicht für Veränderung geeignet und darf unter keinen Umständen geöffnet werden. Wenn die Anschlussdose geöffnet wird, erlischt die Garantie des Moduls.
  - Module, bei denen Verdacht auf ein Elektrizitätsproblem besteht, sollten gemäß den Garantiebedingungen von Evergreen Solar zur Untersuchung und ggf. Reparatur an Evergreen Solar zurückgeschickt werden.
  - Warnhinweis: Wenn Module in umgekehrter Polarität an eine Starkstromquelle wie z. B. eine Batterie angeschlossen werden, führt dies zur Zerstörung der Bypass-Dioden. Damit ist das gesamte Modul kaputt. Bypass-Dioden können nicht vom Benutzer ersetzt werden.

## Allgemeine Informationen

- Bevor Sie versuchen, die Module zu installieren, zu verkabeln, in Betrieb zu nehmen und zu warten, vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie alle Installations- und Sicherheitsanweisungen gelesen und verstanden haben.
- Beachten Sie bei der Installation alle örtlichen, regionalen, nationalen und internationalen gesetzlichen Bestimmungen, Richtlinien, Normen und Vereinbarungen.
- Installation und Wartung dürfen nur von lizenzierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.
- Die Module erzeugen auch dann Spannung, wenn sie nicht an einen Stromkreis oder Belastungswiderstand angeschlossen sind. Bereits bei einer Lichtemission von nur 5% des vollen Sonnenlichts erzeugen die Module beinahe die volle Spannung. Stromstärke und -leistung nehmen mit der Lichtintensität zu.
- Die von den Modulen erzeugte Ausgangsleistung kann über der spezifizierten Nennleistung liegen.
- Die Nennwerte nach Industriestandard werden bei 1000 W/m<sup>2</sup> Strahlungsintensität und 25°C Solarzelltemperatur ermittelt. Kältere Temperaturen können eine starke Erhöhung von Spannung und Leistung bewirken.
- Stellen Sie sicher, dass die Module nur Umgebungstemperaturen im Bereich von -40 – +80°C ausgesetzt werden.
- Die vom Modul erzeugte Stromstärke und Stromleistung kann sich infolge von Reflexion durch Schnee, Wasser oder andere reflektierende Oberflächen erhöhen.
- Vermeiden Sie es, Lichtstrahlen zu bündeln und auf das Modul zu lenken.
- Die Module sind ausschließlich für den Betrieb unter freiem Himmel und auf festem Boden gedacht. Sie sind nicht für den Betrieb/Einsatz in Innenräumen oder an Fortbewegungsmitteln jeglicher Art ausgelegt.
- Nicht vorgesehen ist darüber hinaus der Betrieb oder Einsatz in gefährdeteren Bereichen. Dies sind insbesondere Installationen, bei denen die Module in Kontakt mit Salzwasser kommen bzw. teilweise oder vollständig in Süß- oder Salzwasser getaucht werden können – z. B. auf Booten, in Häfen oder an Böjen.
- Verwenden Sie ausschließlich Geräte, Stecker, Kabel und Aufständerungen, die für den Einsatz in einem Photovoltaiksystem geeignet sind.
- Beachten Sie alle Sicherheitsmaßnahmen für die weiteren eingesetzten Komponenten.
- Bei einer auch kurzfristigen Lagerung nicht miteinander verbundenen Module im Freien müssen Module, die mit der Glassseite nach unten liegen, abgedeckt werden. Dies dient der Verhinderung von Wasserasammungen am Modul und schützt die freiliegenden Stecker vor Beschädigungen.

## Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit Modulen

- Fassen Sie das Modul beim Festhalten oder Transportieren nicht an der Anschlussdose an.
- Vermeiden Sie es, sich auf das Modul zu stellen oder darauf zu treten.
- Lassen Sie das Modul nicht fallen und schützen Sie es vor fallenden Gegenständen.
- Achten Sie darauf, dass die Rückseite der Module nicht beschädigt oder zerkratzt wird.
- Setzen Sie das Modul nicht hart auf einer Oberfläche ab. Seien Sie besonders behutsam, wenn das Modul auf einer Kante abgestellt wird.
- Vermeiden Sie es, das Modul zu demontieren, zu ändern oder anzupassen oder irgendein von Evergreen Solar angebrachtes Teil oder Etikett zu entfernen. Andernfalls erlöschen die Garantieansprüche.
- Tragen Sie keine Löcher in den Rahmen oder die Glasfläche des Moduls. Andernfalls erlöschen die Garantieansprüche.
- Tragen Sie keine Farbe und keinen Klebstoff auf die Modulrückseite auf.
- Lassen Sie das Modul nie ungesichert und ohne Halterung stehen.
- Die Module sind aus gehärtetem Glas gefertigt. Sie müssen jedoch gleich behutsam behandelt werden.
- Module mit zerbrochener Glasoberfläche oder einem Riss in der Rückseitenfolie sind irreparabel beschädigt und dürfen keinesfalls verwendet werden, da jede Berührung mit der Moduloberfläche oder der Aufständerung einen elektrischen Schlag verursachen kann.
- Zerbrochene oder beschädigte Module müssen vorsichtig behandelt und ordnungsgemäß entsorgt werden. Zerbrochenes Glas kann scharfe Kanten aufweisen und Verletzungen verursachen, wenn es nicht mit geeigneter Schutzabdeckung gehandhabt wird.
- Arbeiten Sie nur in trockener Umgebung, und verwenden Sie trockene Werkzeuge. Arbeiten Sie nur mit den Modulen, wenn diese vollständig trocken sind; es sei denn, Sie verfügen über geeignete Schutzabdeckung.
- Module mit zerbrochener Glasoberfläche oder einem Riss in der Rückseitenfolie sind irreparabel beschädigt und dürfen keinesfalls verwendet werden. Dies dient der Verhinderung von Wasserasammungen am Modul und schützt die freiliegenden Stecker vor Beschädigungen.

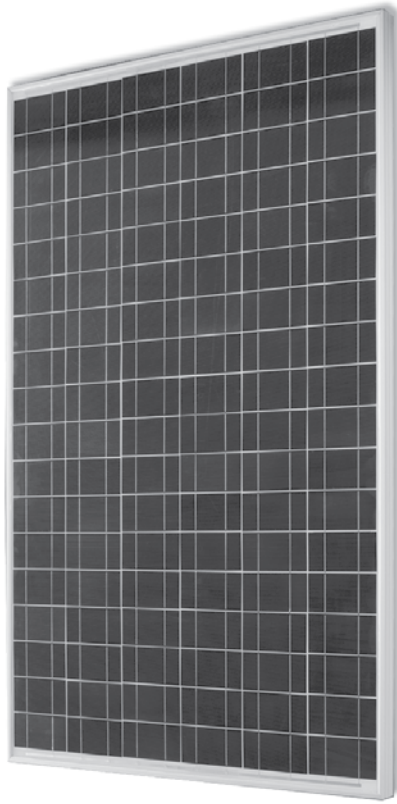
## Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation

- Achten Sie darauf, dass sich während der Installation keine Kinder in der Nähe des Systems oder der Module befinden.
- Führen Sie Installationsarbeiten nicht bei starkem Wind aus.
- Wenn die Module nicht ebenerdig installiert werden, treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verwenden Sie geeignete Schutzvorrichtungen, um Schäden durch das Herunterfallen von Modulen und andere Sicherheitsrisiken zu vermeiden.



## ES-B SERIE Photovoltaikmodule

Sicherheits-, Installations- und Betriebsanleitung  
Gewährleistungsbedingungen



Handbuch nur gültig außerhalb von Nord Amerika (Entspricht den  
Sicherheitsanforderungen nach IEC 61730; Nicht UL zugelassen)



**ELEKTRISCHE ANLAGE – BITTE WENDEN SIE SICH AN IHREN INSTALLATEUR**



Evergreen Solar ES-B Serie Photovoltaikmodule (PV-/Solarenergie-Module) erzeugen unter Lichteinstrahlung Gleichstrom. Das vorliegende Handbuch enthält wichtige Informationen zur Sicherheit, Installation und zum Betrieb der Module, die Sie kennen sollten, bevor Sie die Module verwenden.