



Instruction Sheet <i>Crystalline Silicon Photovoltaic Modules</i>	1
Gebrauchsanweisung <i>Photovoltaikmodule aus kristallinem Silizium</i>	4
Hoja de instrucciones <i>Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino</i>	8
Feuille d'instructions <i>Modules photovoltaïques en silicium cristallin</i>	12
Foglio istruzioni <i>Moduli fotovoltaici al silicio cristallino</i>	16
한국어 실리콘 결정질 태양광 모듈	20
Οδηγίες χρήσης <i>Φ/Β πλαίσια κρυσταλλικού πυριτίου</i>	23
Appendix– Anhang – Apéndice – Annexe – Appendice – 참고 – Παράρτημα	27

1. Introduction

Thank you for purchasing this BP Solar product.

This document provides recommendations for the installation of BP Solar's crystalline silicon photovoltaic modules with 36, 72 and 50 cells and identifies the hazards associated with the handling and installation of these products.

For information on mounting other types of BP Solar modules please contact your installer or visit www.bpsolar.com.

Please read this document in its entirety before installing, wiring, or using your solar module(s).

1.1. Disclaimer of Liability

All BP Solar products are designed and manufactured to comply with relevant international standards (refer to the product label for details). However, as the conditions or methods of installation, operation, use and maintenance are beyond BP Solar's control, then BP Solar does not assume responsibility and expressly disclaims liability for loss, damage or expense arising out of, or in any way connected with, such installation, operation, use or maintenance.

These products have no user serviceable parts, your warranty will be invalidated, in the event of a claim, if there is evidence that the modules have been tampered with. Refer to our Warranty Certificate, separately provided, for full details of our Limited Warranty.

These products are intended to operate under normal sunlight conditions. DO NOT attempt to increase module output by concentrating light on its surface.

2. Safety and Reliability

2.1. Electrical Hazard

Photovoltaic (PV) modules generate electricity whenever they are exposed to light. Potentially lethal voltages can be present when more than 2 modules are connected in series and, as PV modules produce DC current, special regulations may apply.

Faulty electrical connections can result in electrical arcing which can ignite any flammable material located in close proximity. When flammable material is within 30cm (12 in) of either the solar module or any of the electrical connections then install an appropriate flame barrier to prevent potential risks of fire.

DO NOT damage, pull, bend or place heavy loads on the cables.

DO NOT connect the cables if the terminals are wet

DO NOT disconnect module cables under load.

2.2. Fire Rating

These modules have been certified by Underwriters Laboratories to comply with UL1703 Class C fire rating. To satisfy the conditions of this rating when installing on a building, you must mount modules using standoff or rack methods over a fire resistant roof covering rated for the application. The module listing does not apply if modules are mounted integral with the roof or wall of a building, and does not cover marine or vehicle applications.

2.3. Prior to Installation

Ensure that the installation and wiring of solar modules is performed by a qualified installer in accordance with ALL local standards or codes.

Before attempting installation on a roof ensure that a structural evaluation covering the effects of roof, module, and mounting system on the overall system has first been completed by a competent body.

Before performing any operation involving the module or system electrical connections, perform a risk assessment paying particular attention to the environmental conditions and personal protection equipment required.

ALWAYS obtain guidance from a certified professional engineer to verify the suitability of the mounting arrangement to meet anticipated operating conditions such as wind gusts, snow collection and thermal expansion requirements.

WHEN connecting solar modules to other equipment (batteries, charge controllers, inverters, etc.) refer to the equipment manufacturer's instructions.

2.4. Handling Safety

Use appropriate protective safety equipment as recommended by local safety codes and practices (e.g. hard hat, scaffolding, steel toe shoes, gloves and restraining harness) and exercise caution particularly when installing modules at height (e.g. on a roof).

ALWAYS handle solar modules by their long sides and keep sharp objects away from the module surface when handling.

Solar modules are heavy and should always be handled by 2 people; furthermore they contain glass which can be easily broken if mistreated. **DO NOT** walk on, bend or drop the solar module. Similarly, **DO NOT** place heavy loads or drop objects on the module.

2.5. Installation precautions

DO NOT attempt any installation in adverse weather conditions (high winds, rain or when ice or snow is present).

Remove any jewellery or other metallic adornments to avoid accidental electrical contact and use insulated tools.

Cover the front surface of all modules with an opaque material to prevent the modules from generating electricity.

Ensure that both the front and back surfaces of the module and the sheaths of the connecting cables are undamaged. **NEVER** install solar modules where the backsheet has been damaged.

Ensure that appropriate barriers are installed to prevent accidental contact with active circuit elements.

Install the modules at an angle of at least 10 degrees from the horizontal to aid self cleaning.

Always mount the solar module with so that the junction box is at the upper edge of the module.

Ensure that all electrical connections are properly connected and protect them from interference from unauthorised personnel or animals.

Secure cables properly using either the wire-hold features of the junction box (refer to Figure C-1) or other appropriate cable fixing methods and ensure that cables are routed away from sharp edges that could damage the cable sheath

The power production of a solar module is related to the amount of sunlight and temperature. To avoid localised temperature build up or damage to the backsheet, **DO NOT** attach anything to the back of the module and ensure that there is adequate ventilation behind the modules.

3. Mechanical Installation

These modules are suitable for mounting using either

- A minimum of 4 front mounted module clamps fixed in the locations shown in Figure B-1 or
- A minimum of 4 M8 or 5/16" hex-head bolts and the holes provided in the frame and tightened to a torque of 20-22 N.m (175-200 lb-in). Shown in Figure B-2.

To comply with the requirements of UL1703 the modules must be fixed using hex-head bolts as described above (Figure B-2).

IMPORTANT: These modules should not be used with end mount structures unless additional rigid supports are provided in the centre of the module and this has been cleared, in writing, by BP Solar. Failure to do this will invalidate the warranty.

For greater longevity we recommend that all fixings are made of 316 grade (A4) stainless steel (not supplied). Prevention of corrosive effect of dissimilar metals must be considered when mounting the solar module frame (Aluminium) against other materials.

4. Application Information

BP Solar modules can be provided with two different types of junction box, these need to be defined at the time of order.

4.1. Modules with suffix J (e.g. BP3170J)

These modules incorporate an IP65 junction box with 6 way screw terminal block. The screw terminals are suitable for accepting cables with cross sectional areas from 2.5-10mm²

Refer to Figure A-1 and A-2 for parallel and series wiring details.

The junction box has knockouts to enable fitting of either M20/PG13.5 or ½" cable glands (not supplied) Refer to Figure A-3 for proper removal of knockouts. The junction box is intended to be used with cable glands or flexible conduit.

To prevent stripping junction box screws, observe the torque limits in the table below. Use wires of the same type (stranded or solid) under one terminal. If different wire gauges are used, limit the difference to 2 mm² or one AWG number.

Maximum Torque	
Junction box lid screws	0.57 Nm (5 in-lb)
Terminal block screws	
Conductor 6 or 4 mm ² (AWG # 10 or # 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Conductor smaller than 4mm ² (AWG # 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

If two or more crystalline modules are connected in series, a bypass diode is required to protect each cell series string (typically 18 cells.)

- All Modules with rated output above 49W are factory equipped with bypass diodes.
- On smaller modules (<49W) bypass diodes must be installed by the customer.
- Bypass diodes must be axial-lead Schottky diodes with a rating of at least 150°C junction temperature and short circuit current and open circuit voltage ratings as shown on the module label.

4.2. Modules with suffix N, S or B (e.g. BP3170N)

- These modules incorporate our N Type potted junction box with pre-fitted cables and polarised connectors for simple series connection.
- Modules with plug-and-socket cables are connected in series by connecting the positive (+) connector of one module to the negative (-) connector of the adjacent module.

PV modules produce DC electricity and may be used in single or multiple-module systems to meet the current / voltage requirements of a wide range of applications.

Please refer to local regulations to determine which applicable standard should be used for your installation.

4.3. Standard Test Conditions

Electrical ratings at Standard Test Conditions (1000W/m² irradiance, AM 1.5 spectrum, cell temperature 25°C) appear on each module label. BP Actual Measured values for any module will be within the stated tolerance.

Under normal conditions, a photovoltaic module is likely to experience conditions that produce more current and/or voltage than reported at standard test conditions.

4.4. Electrical Configuration

Modules are connected in series by connecting the positive (+) connector of one module to the negative (-) connector of another. **ONLY** use modules of the same type for series connections.

To determine the maximum number of modules that may be connected in series, divide the maximum system voltage as stated on the label (or the maximum allowed by local standards or codes, whichever is less) by the module open circuit voltage (Voc) printed on the label, after correcting for temperature as required by local codes or standards.

The maximum number of modules that can be connected in series, for an operating temperature of -10°C (14°F) is shown in the following table.

	Europe	N. America
Governing standards	IEC/ClassII	UL / NEC
Max System Voltage (V)	1000	600
Max N° 50-cell modules in series	32	17
Max N° 60-cell modules in series	27	14
Max N° 72-cell modules in series	22	11

The number of module strings connected in parallel without protective fuses should be limited to 2.

If more than 2 strings are to be connected in parallel, then a series fuse is required for each string in each non-earthed pole. Only DC fuses rated at the maximum system voltage should be used, maximum fuse rating should not exceed the maximum system voltage rating stated on the module label.

When calculating the minimum fuse size then multiply the short circuit current of the module by a factor of 1.56

4.5. Wiring Considerations

Always use cables and connection techniques consistent with the anticipated environmental conditions of the installation.

Cables should be at least 3mm² (AWG 12) and rated as RHW-2 or USE-2.

Cables should be selected for sunlight (UV) resistance and rated for at least 90°C.

Cables should be fixed & supported to ensure adequate strain relief. If cables are installed within a building then they should be installed in metallic cable conduits.

When selecting the minimum current carrying capacity of the cable refer to the typical short circuit current (Isc) printed on the product data sheet and/or the product label and multiply this by 1.56 times the number of parallel connected solar modules.

$$1.56 * N_{\text{parallel}} * I_{\text{sc}}$$

Note further safety factors may be required dependent upon the ambient temperature of the installation and the means of installation of the cables (e.g. conduit installation). Refer to the local standards to ensure full compliance with legislation.

The minimum voltage rating of any of the system components should be determined by taking the open-circuit voltage (Voc) printed in the product data sheet and also on the label adhered to the rear side of the solar module and multiply this by 1.25 times the number of series connected solar modules to obtain the minimum required.

$$1.25 * N_{\text{series}} * V_{\text{oc}}$$

4.6. Special considerations

To reduce the risk of an electrical shock risk, it is **recommended** to always connect the frame of each module to ground by fixing an appropriate earthing (grounding) cable to one of the earthing points of the module. (Refer to figure D-1).

You may use the earthing screw and cup washer supplied with the module, or one of the other methods described in BP Solar Technical Bulletin TSB03-01 available at www.bpsolar.com. If these modules are

installed in USA then grounding methods must comply with articles 690 and 250 of the NEC.

- Perform initial ground fault detection (Riso) before system start-up and immediately contact your installer in the event that a ground fault is detected.
- Ensure that appropriate measures are taken to prevent unauthorised access and employ appropriate over-current/over-voltage protection.

5. Care and Maintenance

BP Solar recommend that system maintenance is carried out, on a regular basis, by qualified personnel.

This maintenance should include verification of the integrity of electrical and mechanical connections, confirmation of the system isolation (Riso tests), checking that system alarms are operating correctly and cleaning of the solar modules (if required).

5.1. Module Cleaning

The energy output of the solar module can be impaired if the glass is dirty. Cleaning the modules periodically will ensure maximum output, however, if modules are installed at height e.g. on a roof then this should only be performed by a qualified personnel

When cleaning solar modules take the following precautions:

- Clean the module surface with a soft cloth or sponge using clean and neutral water base (non-ammonia).
- Only clean modules in the early morning or in the late afternoon when there is low solar radiation and cells are producing less energy.
- **DO NOT** use either high-pressurized water, a steam cleaner or any kind of aggressive tool or material that could scratch the surface.
- **DO NOT** clean the modules with hot water when the ambient temperature is low or with cold water when the modules are hot.

6. End of Life

This product must be disposed of in accordance with all relevant local, state, and national laws and regulations. It is the responsibility of the user to ensure that this product is disposed of properly.

Please contact BP Solar if you have any questions concerning the proper disposal of this product.

7. Useful References

- AS/ANZ 5033:2005 Installation of photovoltaic (PV) arrays
- IEC61140 Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment
- IEC 60364-4-41: 1992, Electrical installations of buildings. Part 4: Protection for safety.
- IEC61730-1 Photovoltaic (PV) module safety qualification
- CSA C22.1, Safety Standard for Electrical Installations, Canadian Electrical Code, Part 1
- NFPA 70 US National Electrical Code (NEC)
- BP Solar Technical Bulletin TSB03-01 Grounding Methods for BP Solar Modules

1. Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt von BP Solar entschieden haben.

Die vorliegende Gebrauchsanweisung beinhaltet Empfehlungen für die Montage der BP Solar PV-Module mit 36, 72 und 50 Solarzellen aus kristallinem Silizium und beschreibt die im Umgang und der Montage dieser Produkte möglich auftretenden Gefahren.

Für die Montage anderer Modultypen von BP Solar setzen Sie sich bitte mit Ihrem Installationsbetrieb in Verbindung oder informieren Sie sich auf unserer Website www.bpsolar.com.

Lesen Sie bitte diese Unterlage vollständig bevor Sie die Module montieren, anschließen oder benutzen.

1.1. Haftungsausschluss

Sämtliche Produkte von BP Solar werden nach den entsprechenden internationalen Normen konstruiert und hergestellt (auf dem jeweiligen Produktetikett finden Sie hierüber mehr Einzelheiten). Da jedoch die Umstände oder Methoden für die Montage, Handhabung, Verwendung und Wartung nicht der Kontrolle von BP Solar unterliegen, wird diesbezüglich von BP Solar keinerlei Haftung übernommen und ist insbesondere von Verlusten, Schäden oder Kosten befreit, die sich auf irgendeine Art und Weise aus diesen Montage-, Handhabungs-, Verwendungs- und Wartungsarbeiten ergeben oder mit diesen in Zusammenhang stehen.

Diese Produkte weisen für den Benutzer keinerlei wartungsbedürftigen Teile auf. Im Falle einer Reklamation wird deshalb keine Garantie gewährt, wenn sich herausstellt, dass diese Module manipuliert worden sind. Auf Ihrem Garantiezertifikat, das Ihnen separat zugestellt wird, finden Sie alle Einzelheiten hinsichtlich unserer eingeschränkten Garantieleistungen.

Diese Produkte sind für einen Einsatz unter normalen Sonnenlichtbedingungen ausgelegt. Versuchen Sie deshalb bitte NICHT, die Leistung des Moduls durch Bündelung des Sonnenlichts zu erhöhen.

2. Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit

2.1. Gefahr durch elektrische Spannung

Photovoltaikmodule erzeugen Strom, wenn sie dem Licht ausgesetzt werden. Sobald mehr als zwei Module in Reihe geschaltet werden können lebensgefährliche Spannungen entstehen. Dadurch, dass die Module Gleichstrom erzeugen, können spezielle gesetzliche Bestimmungen in Kraft treten.

Jegliche defekte elektrische Verbindung in einem Gleichstromsystem mit hoher Spannung kann zu elektrischen Schlägen führen, die wiederum in der Nähe befindliches brennbares Material in Brand stecken können. Sollte sich derartige Material in einem Abstand von 30 cm (12 Zoll) sowohl vom Solarmodul als auch von elektrischen Hochspannungsverbindungen befinden, sind geeignete Feuerschutzabschlüsse vorzusehen, um die Gefahr möglicher Brände einzuschränken.

Kabel dürfen **WEDER** beschädigt, gebogen oder gezogen werden noch darf **KEINE** schwere Last auf ihnen gestellt werden.

Bei feuchten Anschlüssen dürfen die Kabel **NICHT** angeschlossen werden.

Wenn am Modul Spannung anliegt dürfen **KEINE** Kabel abgeklemmt werden.

2.2. Brandschutzklasse

Diese Module sind von den Underwriters Laboratories hinsichtlich des Brandschutzes gemäß UL1703 in Klasse C eingestuft worden. Damit die Bedingungen dieser Klasse bei Einbau auf einem Gebäude eingehalten werden, müssen bei der Montage der Module Feuerschutzabschlüsse oder diese auf eine feuerfeste, für diese Anwendung geeignete Unterlage montiert werden. Die Einstufung in diese Brandschutzklasse hat keine Gültigkeit mehr, sobald die Montage der Module als Indach- oder Fassadenlösung erfolgt. Desweiteren gilt sie nicht für Schiffsanwendungen oder in Fahrzeugen.

2.3. Vor der Montage

Gewährleisten Sie, dass die Montage und die elektrischen Anschlüsse von einem ausgebildeten Installateur und gemäß ALLEN örtlichen anwendbaren Richtlinien oder Normen durchgeführt werden.

Bevor Sie mit der Montage der Module auf einem Schräg- bzw. Flachdach beginnen, sorgen Sie dafür, dass die zuständige Behörde eine vollständige Überprüfung der Gebäudestruktur durchführt, bei der die Auswirkungen der Module, des Montagesystems und der Installation allgemein auf das Schräg- oder Flachdach abgeschätzt werden.

Ebenso sollten Sie vor jeglichem Umgang mit den Modulen oder den elektrischen Anschlüssen des Systems eine Risikoanalyse durchführen und dabei vor allem auf die Umweltbedingungen sowie die notwendige persönliche Schutzausrüstung achten.

Wenden Sie sich **GRUNDSÄTZLICH** an einen zugelassenen Ingenieur, der Ihnen die Eignung der ausgeführten Montagearbeiten für die auftretenden Betriebsbedingungen wie Windstöße, Schneefall oder Anforderungen aufgrund von Wärmeausdehnung bescheinigt.

Sollte die PV-Anlage weitere Komponenten aufweisen (wie Batterien, Laderegler, etc.), sind in jedem Fall die Sicherheitshinweise der jeweiligen Hersteller zu beachten.

2.4. Sicherer Umgang

Benutzen Sie eine angemessene Schutzausrüstung (Schutzhelm, Gerüst, Schuhe mit Metalleinlage, Handschuhe und Sicherheitsgeschirr) und treffen Sie die notwendigen Vorkehrungsmaßnahmen für die Höhenmontage von Modulen (z. B. auf einem Dach).

Heben Sie die Module **IMMER** an ihren Längsseiten an und schützen Sie deren Oberfläche während der Montagearbeiten vor scharfkantigen oder spitzen Gegenständen.

Solarmodule haben ein gewisses Gewicht und sollten immer von 2 Personen transportiert werden. Zudem bestehen sie auch aus Glas, das bei unsachgemäßem

Umgang leicht zerbrechen kann. Laufen Sie **NIE** auf den Modulen, biegen Sie diese nicht oder lassen Sie sie fallen. Ebenso dürfen Sie **KEINE** schweren Lasten darauf abstellen oder Gegenstände auf ihnen fallen lassen.

2.5. Vorsichtsmaßnahmen während der Montage

VERSUCHEN SIE NICHT die Module bei widrigen Wetterbedingungen (wie starkem Wind, Regen, Schneefall oder Eis) zu montieren.

Tragen Sie während der Montage keinen Schmuck oder andere metallischen Gegenstände, um einen unbeabsichtigten Kontakt mit elektrischen Komponenten zu vermeiden und benutzen Sie elektrisch isolierte Werkzeuge.

Um zu verhindern, dass die Module während der Montage Strom erzeugen, decken Sie die Oberfläche aller Module mit einem lichtundurchlässigen Material ab.

Achten Sie darauf, dass sowohl die Vorder- als auch die Rückseite der Module sowie die Kabelisolierungen nicht beschädigt sind. Module mit einer beschädigten Rückfolie dürfen **KEINESFALLS** montiert werden.

Sorgen Sie ebenfalls dafür, dass die entsprechenden Abdeckungen angebracht werden, um den unbeabsichtigten Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen der Anlage zu vermeiden.

Um den Selbstreinigungseffekt der Module zu gewährleisten, sind diese in einem Winkel von mindestens 10° von der Waagrechten zu montieren.

Die Module sind immer so zu montieren, dass sich die Anschlussdose am oberen Rand befindet.

Achten Sie darauf, dass alle elektrischen Anschlüsse ordnungsgemäß ausgeführt und vor unbefugten Personen oder Tieren geschützt sind.

Befestigen Sie die Kabel mit den in der Anschlussdose vorgesehenen Halterungen (siehe Bild C-1) oder anderen dafür geeigneten Kabelhaltern und achten Sie darauf, dass die Kabel von scharfkantigen Oberflächen entfernt verlegt werden, da sie deren Isolierung beschädigen könnten.

Die Energieerzeugung der Solarmodule hängt von der Menge des einfallenden Sonnenlichts und der Temperatur ab. Um örtlich begrenzte Temperaturerhöhungen oder Beschädigungen der Rückfolie zu vermeiden, befestigen Sie **NICHTS** auf der Rückseite der Module.

3. Modulmontage

Die Module können folgendermaßen montiert werden:

- Mit mindestens 4 auf der Vorderseite befestigten Halteclips, wie in Bild B-1 dargestellt.
- Mit mindestens 4 x M8 oder 4 x 5/16 Zoll Sechskantschrauben in den am Rahmen vorgesehenen Befestigungslöchern und mit einem Anzugsmoment von 20-22 Nm (175-200 in.lb). Siehe Bild B-2.

Um die Anforderungen der UL 1703 zu erfüllen, sind die Module mit Sechskantschrauben wie beschrieben zu befestigen (Bild B-2).

WICHTIG: Diese Module dürfen nicht auf Montagegestellen befestigt werden, bei denen nur der äußere Randbereich eingespannt wird, es sei denn, dass eine zusätzliche Abstützung in der Mitte des Moduls vorgesehen und dies schriftlich von BP Solar genehmigt wird. Andernfalls kann die Garantie für ungültig erklärt werden.

Für eine längere Lebensdauer empfehlen wir die Verwendung von rostfreiem Stahl der Qualität 316 (A4) für alle Befestigungen (nicht im Lieferumfang enthalten).

4. Informationen für den Einsatz

Die BP Solar Module sind mit zwei verschiedenen Anschlussdosen erhältlich, wobei bei der Bestellung die gewünschte Ausführung anzugeben ist.

4.1. Module deren Bezeichnung mit dem Buchstaben J endet (z. B. BP3170J)

Diese Module weisen eine Anschlussdose mit Schutzgrad IP65 und einer 6-poligen Kabelanschlussklemme mit Schraubbefestigung auf. Die Kabelanschlüsse können Kabel mit einem Querschnitt zwischen 2,5 und 10 mm² aufnehmen.

Siehe Bilder A-1 und A-2 für den Anschluss der Module in Reihe und parallel.

Die Anschlussdose ist mit Bohrungen für Kabelverschraubungen M20/PG13,5 oder 1/2" versehen (diese sind nicht im Lieferumfang enthalten). Im Bild A-3 ist das Entfernen der Stanzteile in den Bohrungen dargestellt. Die Anschlussdose ist für den Einsatz mit Kabelverschraubungen oder flexiblen Leitungen ausgelegt.

Um Beschädigungen der Anschlussdose zu vermeiden, sind die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Anzugswerte einzuhalten. Verwenden Sie nur Kabel des gleichen Typs (ein- oder mehradrige) an einer Kabelanschlussklemme. Sollten Sie Kabel mit verschiedenem Querschnitt verwenden, darf der Unterschied 2 mm² bzw. dem Wert zwischen einer AWG Nummer oder der nächsten nicht übersteigen.

Maximaler Anzugsmoment	
Schrauben für die Abdeckung der Anschlussdose	0.57 Nm (5 in-lb)
Schrauben der Kabelanschlussklemme	
Leiter mit 6 oder 4 mm ² (AWG Nr. 10 oder 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Leiter unter 4 mm ² (AWG Nr. 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

Wenn zwei oder mehr Module in Reihe geschaltet werden, ist eine Bypass-Diode erforderlich, um jede hintereinander geschaltete Stringleitung zu schützen (üblicherweise 18 Zellen).

- Alle Module mit einer Nennleistung von mehr als 49W sind mit Bypass-Dioden ausgerüstet.
- Bei kleineren Modulen (<49W) sind die Bypass-Dioden vom Kunden zu montieren.
- Als Bypass-Dioden müssen liegende Schottky-Dioden verwendet werden, die Temperaturen bis

150°C und die auf dem Moduletikett angegebenen Spannungen und Ströme standhalten.

4.2. Module deren Bezeichnung mit den Buchstaben N, S oder B endet (z. B. BP 3170N)

- Diese Module weisen eine abgedichtete Anschlussdose vom Typ N mit vormontierten Kabeln sowie positiven und negativen Steckverbindern für eine einfache Reihenschaltung auf.
- Die Module werden hintereinander geschaltet, indem der positive Steckverbinder (+) eines Moduls mit dem negativen (-) des daneben liegenden Moduls verbunden wird.

Die PV-Module von BP erzeugen Gleichstrom und können als Ein- oder Mehrmodulsystem eingesetzt werden, um die Anforderungen hinsichtlich Spannung/Strom für einen umfangreichen Anwendungsbereich abzudecken.

Bitte überprüfen Sie hier die jeweiligen örtlichen Bestimmungen, um festzustellen, welche Norm für Ihre Anlage anzuwenden ist.

4.3. Standardtestbedingungen

Die elektrische Klassifikation unter Standardtestbedingungen (Sonneneinstrahlung von 1000W/m², Spektrum AM 1,5, Zelltemperatur 25°C) ist auf jedem Moduletikett angegeben. Die von BP gemessenen Effektivwerte liegen für jedes Modul innerhalb der angegebenen Toleranzen.

Es kann vorkommen, dass bei einem PV-Modul unter normalen Bedingungen bestimmte Umstände auftreten, so dass das Modul mehr Strom oder Spannung erzeugt als die unter Standardtestbedingungen deklarierten Werte.

4.4. Elektrische Konfiguration

Die Module werden hintereinander geschaltet, indem der positive Steckverbinder (+) eines Moduls mit dem negativen (-) des daneben liegenden Moduls verbunden wird. Verwenden Sie bei Reihenschaltungen bitte NUR Module gleichen Typs.

Um festzustellen, wieviele Module Sie maximal hintereinander schalten können, teilen Sie die auf dem Etikett angegebene maximale Systemspannung (bzw. die nach den örtlichen Normen oder Bestimmungen vorgeschriebene Maximalspannung, es gilt der jeweils niedrigere Wert) durch die ebenfalls auf dem Etikett ausgewiesene Leerlaufspannung des Moduls (Voc), nachdem Sie vorher die von den örtlichen Normen oder Bestimmungen geforderten Temperaturkorrekturen vorgenommen haben.

In der nachfolgenden Tabelle wird die jeweils maximale Anzahl an Modulen angegeben, die man für eine Betriebstemperatur von -10°C (14°F) in Serie schalten kann.

	Europa IEC/ClassII	Nordamerika UL / NEC
Nordamerika		
Maximale Systemspannung (V)	1000	600
Module mit max. 50 Zellen	32	17
Module mit max. 60 Zellen	27	14
Module mit max. 72 Zellen	22	11

Die Anzahl der parallel geschalteten Modulstrings ohne Schutzsicherung ist auf 2 begrenzt.

Wenn mehr als zwei Strings parallel geschaltet werden muss für jeden String an jedem nicht an Masse angeschlossenen Pol eine Schutzsicherung in Serie geschaltet werden. Es dürfen hierbei nur Sicherungen eingesetzt werden, die der maximalen Systemspannung entsprechen und die Größe der Sicherung darf den auf dem Moduletikett angegebenen Wert nicht übersteigen.

Für die Berechnung der Mindestgröße der Sicherung ist der Kurzschlussstrom des Moduls mit 1,56 zu multiplizieren.

4.5. Erwägungen bei der Verkabelung

Setzen Sie immer Kabel und Verbindungstechniken ein, die den für die Anlage vorgesehenen Umweltbedingungen entsprechen.

Die verwendeten Kabel sollten mindestens einen Querschnitt von 3 mm² aufweisen (AWG 12) und dem Typ RHW-2 oder USE-2 entsprechen.

Die Kabel sollten sonnenlichtbeständig (UV-beständig) sein und mindestens einer Betriebstemperatur von 90°C standhalten.

Die Kabel sind so zu verlegen und befestigen, dass sie nicht beschädigt werden. Sollte die Verlegung innerhalb eines Gebäudes erfolgen, so sind diese in Kabelschutzrohren aus Metall zu verlegen.

Zur Bestimmung der Mindeststromfestigkeit der Kabel ist der auf dem Datenblatt und/oder Etikett des Produktes angegebene Kurzschlussstrom (Isc) mit 1,56 und der Anzahl der parallel angeschlossenen Solarmodule zu multiplizieren.

$$1,56 * N_{\text{parallel}} * I_{\text{sc}}$$

Berücksichtigen Sie die zusätzlichen Sicherheitsfaktoren, die in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur der Anlage und der für die Kabelverlegung erforderlichen Hilfsmittel (z. B. Verlegung in Schutzrohren) gefordert werden können. Überprüfen Sie die örtlichen Normen, um die Einhaltung der jeweiligen Gesetzgebung zu garantieren.

Die Mindestspannung jedes Systembauteils ist zu bestimmen, indem die auf dem Produktdatenblatt sowie auf der Rückseite des Solarmoduls angebrachten Etiketts angegebene Leerlaufspannung (Voc) mit 1,25 und der Anzahl der in Reihe geschalteten Solarmodule multipliziert wird.

$$1,25 * N_{\text{reihe}} * V_{\text{oc}}$$

4.6. Spezielle Erwägungen

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu verringern, wird empfohlen, den Rahmen jedes Moduls durch Anschluss des entsprechenden Massekabels an einen der Erdungspunkte des Moduls zu erden. (Siehe Bild D-1).

Zu diesem Zweck sollten die mitgelieferte Erdungsschraube und -unterlegscheibe verwendet oder eine der im Technischen Mitteilungsblatt TSB03-01 von BP Solar (www.bpsolar.com) beschriebenen Methoden angewandt werden. Bei Montage dieser Module in den Vereinigten Staaten sind die

Erdungsanschlüsse gemäß den Artikeln 690 und 250 der NEC-Vorschrift durchzuführen.

- Führen Sie vor Inbetriebnahme der Anlage einen Erdungstest durch, um mögliche Fehler festzustellen (Risolierung) und setzen Sie sich im Bedarfsfall umgehend mit Ihrem Fachinstallateur in Verbindung.
- Achten Sie darauf, dass die notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung von unberechtigtem Zutritt getroffen werden und verwenden Sie geeignete Schutzeinrichtungen gegen Überströme bzw. -spannungen.

5. Pflege und Wartung

BP Solar empfiehlt eine regelmäßige Wartung der Anlage durch einen Spezialisten.

Diese Wartung muss folgende Punkte einschließen: Überprüfung der elektrischen und mechanischen Anschlüsse; Isolationsprüfung (Messung des Isolationswiderstandes); Überprüfung, ob die Alarmvorrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren; Reinigung der PV-Module (falls erforderlich).

5.1 Reinigung der Module

Die Energieerzeugung der Solarmodule kann durch eine schmutzige Oberfläche verringert werden. Eine regelmäßige Reinigung der Module garantiert Ihnen deshalb eine maximale Leistungsausbeute. Sollten die Module jedoch in einer bestimmten Höhe montiert sein (z. B. auf eine Dach), dann ist diese Reinigung von einer dafür ausgebildeten Fachkraft durchzuführen.

Bei der Reinigung der Solarmodule ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Reinigen Sie die Module mit einem in sauberem und neutralem Wasser (ohne Ammoniak) befeuchteten weichen Tuch oder Schwamm.
- Reinigen Sie die Module nur früh morgens oder abends, wenn die Sonnenstrahlung gering ist und die Zellen weniger Energie erzeugen.
- Verwenden Sie für die Reinigung **WEDER** Druckwasser **NOCH** einen Dampfstrahler oder sonstige aggressive Reinigungsmittel oder Materialien, welche die Oberfläche zerkratzen könnten.
- Reinigen Sie die Module **NICHT** mit heißem Wasser bei geringer Außentemperatur oder mit kaltem Wasser, wenn die Module warm sind.

6. Ende der Lebensdauer

Dieses Produkt ist nach Ablauf der Lebensdauer gemäß den örtlichen, regionalen oder nationalen Vorschriften und Gesetzen zu entsorgen. Es liegt im Verantwortungsbereich des Benutzers zu gewährleisten, dass das Produkt ordnungsgemäß entsorgt wird.

Sollten Sie diesbezüglich Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit BP Solar in Verbindung.

7. Nützliche Referenzen

- AS/ANZ 5033:2005 Montage von PV-Strings

- IEC61140 Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel
- IEC 60364-4-41:1992, Elektrische Anlagen in Gebäuden. Teil 4: Sicherheitsanforderungen.
- IEC61730-1 Sicherheitsqualifikation von Photovoltaikmodulen
- CSA C22.1, Sicherheitsnorm für elektrische Anlagen, Canadian Electrical Code, Teil 1
- National Electrical Code (NEC, USA)
- Technisches Mitteilungsblatt TSB03-01 von BP Solar: Erdungsmethoden für BP Solarmodule

1. Introducción

Gracias por adquirir este producto de BP Solar.

El presente documento ofrece recomendaciones para la instalación de los módulos fotovoltaicos BP solar de 36, 72 y 50 células de silicio cristalino e identifica los e identifica los peligros asociados al manejo y la instalación de estos productos.

Para obtener información sobre el montaje de otros tipos de módulos de BP Solar, por favor póngase en contacto con su instalador o visite www.bpsolar.com.

Por favor, lea este documento en su totalidad antes de proceder a instalar, conectar o utilizar los módulos.

1.1. Negación de responsabilidad

Todos los productos de BP Solar están diseñados y fabricados para cumplir las correspondientes normas internacionales (consulte la etiqueta del producto para obtener más detalles), aunque dado que las condiciones o los métodos de instalación, manejo, utilización y mantenimiento escapan al control de BP Solar, esta empresa no asume responsabilidad alguna y de manera expresa se exime de la misma en relación a pérdidas, daños o gastos que surjan o se relacionen de cualquier manera con dichas operaciones de instalación, manejo, utilización o mantenimiento.

Estos productos no contienen piezas susceptibles de mantenimiento por parte del usuario; en caso de reclamación, su garantía quedará anulada si existen evidencias de que se han manipulado los módulos. Consulte su Certificado de Garantía, que se facilita por separado, para conocer todos los detalles de nuestra Garantía Limitada.

Estos productos están previstos para ser utilizados en condiciones normales de luz solar. NO trate de aumentar el rendimiento del módulo concentrando la luz en su superficie.

2. Seguridad y Fiabilidad

2.1. Riesgo eléctrico

Los módulos fotovoltaicos generan electricidad cuando son expuestos a la luz. Pueden presentarse voltajes potencialmente letales al conectar más de dos módulos en serie. Dado que los módulos producen corriente continua, pueden ser aplicables normativas especiales.

Cualquier conexión eléctrica defectuosa en un sistema de corriente continua de alto voltaje puede resultar en descargas eléctricas que pueden incendiar material inflamable que se halle en las proximidades. Cuando hay material inflamable en un radio de 30 cm (12 pulgadas) tanto del módulo solar como de conexiones eléctricas de alto voltaje, deberían instalarse barreras ignífugas adecuadas a fin de evitar posibles riesgos de incendio.

NO dañe, tire, doble o disponga cargas pesadas sobre los cables.

NO conecte los cables si los terminales están húmedos.

NO desconecte los cables del módulo bajo tensión.

2.2. Clasificación antiincendio

Estos módulos han sido certificados por los laboratorios Underwriters en lo relativo al cumplimiento de la clasificación antiincendio UL1703 Clase C. Para que se satisfagan las condiciones de la clasificación al ser instalados en un edificio, los módulos deben ser montados usando barreras contra el fuego o sobre cubierta ignífuga apta para dicha aplicación. La clasificación de los módulos no tiene validez si se montan de manera integrada con el tejado o la fachada del edificio, y no cubre aplicaciones náuticas o en vehículos.

2.3. Antes de instalar

Asegúrese de que la instalación y las conexiones eléctricas del módulo sean realizadas por un instalador cualificado y conforme con TODOS los códigos o las normas locales aplicables.

Antes de tratar de realizar la instalación sobre un tejado o cubierta, asegúrese de que el organismo competente efectúe una completa revisión estructural en la que se estimen los efectos de los módulos, el sistema de montaje y la instalación en general sobre el tejado o cubierta.

Antes de proceder a realizar cualquier operación con el módulo o con las conexiones eléctricas del sistema, lleve a cabo una evaluación de riesgos, prestando especial atención a las condiciones medioambientales y el equipo de protección individual necesario.

Obtenga **SIEMPRE** asesoramiento de un ingeniero profesional certificado para verificar la idoneidad del montaje a fin de prever las condiciones de funcionamiento tales como: rachas de viento, caída de nieve y requisitos de expansión térmica.

CUANDO conecte los módulos solares a otros equipos (baterías, controladores de carga, inversores, etc.) consulte las instrucciones de uso de esos productos.

2.4. Manipulación segura

Utilice equipos de protección personal adecuados de acuerdo con los procedimientos y prácticas locales (casco, andamiaje, calzado con punta de acero, guantes y arnés de sujeción) y observe las debidas precauciones cuando instale módulos en altura (p. ej. en un tejado).

Manipule **SIEMPRE** los módulos solares cogiéndolos por su parte larga y mantenga alejados objetos cortantes o punzantes de su superficie durante la manipulación.

Los módulos solares son pesados y deberían ser siempre manipulados por 2 personas, además están hechos de vidrio, que puede romperse con facilidad si se manipula inadecuadamente. NO camine sobre el módulo, ni lo doble o lo deje caer. De forma similar, NO disponga cargas pesadas sobre los módulos o deje caer objetos sobre los mismos.

2.5. Precauciones de instalación

NO INTENTE realizar instalación alguna bajo condiciones climáticas adversas (viento fuerte, lluvia, o en presencia de nieve o hielo).

No lleve joyas u otros adornos metálicos a fin de evitar contacto accidental con la electricidad y utilice herramientas dotadas de aislamiento eléctrico.

A fin de evitar que los módulos generen electricidad, cubra por completo la parte delantera de la superficie de todos los módulos con un material opaco.

Asegúrese que tanto la superficie delantera como trasera del módulo y las fundas de los cables de conexión no presenten daños. **NUNCA** instale módulos solares cuando la lámina posterior haya resultado dañada.

Asegúrese que se instalan las barreras adecuadas para evitar el contacto accidental con partes activas del circuito.

Para contribuir a su autolimpieza, los módulos deberían montarse a un ángulo de al menos 10 grados respecto a la horizontal.

Siempre instale los módulos con la caja de conexiones en el borde superior.

Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas están adecuadamente conectadas y protéjalas del acceso de personas no autorizadas o animales.

Sujete los cables usando las fijaciones adecuadas de la caja de conexiones (ver figura C-1) u otros medios de fijación de cables adecuados, y asegúrese que los cables están lejos de superficies cortantes que pudieran dañar el aislante.

La producción de energía de los módulos solares está relacionada con la cantidad de luz solar y la temperatura. Para evitar incrementos localizados de temperatura o daños en la lámina posterior, **NO** sujete nada a la parte trasera del módulo.

3. Instalación mecánica

Los módulos pueden montarse mediante:

- Un mínimo de 4 clips de sujeción montados en la parte frontal situados tal y como se muestra en la figura B-1.
- Un mínimo de 4 tornillos M8 o 4 tornillos de cabeza hexagonales de 5/16 de pulgada situados en los agujeros de montaje del marco y con un torque de apriete de 20-22Nm (175-200 lb-pulg). Ver figura B-2.

Para cumplir con los requisitos del UL1703 los módulos deben fijarse usando tornillos de cabeza hexagonal como los descritos arriba (figura B-2).

IMPORTANTE: Estos módulos no deben ser usados en soportes de montaje por los extremos a no ser que se incluya un apoyo rígido adicional en el centro del módulo y esto sea aprobado, por escrito, por BP Solar. De no ser así la garantía puede ser invalidada.

En aras de una mayor durabilidad, recomendamos que todas las sujeciones se realicen con acero inoxidable calidad 316 (A4) (no suministrado).

Prevenir la corrosión por contacto de metales distintos cuando se monta el marco del módulo (Aluminio) en otros materiales.

4. Información de aplicación

Los módulos BP Solar pueden suministrarse con dos tipos distintos de caja de conexión, que deben ser definidas en el momento de hacer su pedido.

4.1. Módulos con sufijo J (por ejemplo BP3170J)

Estos módulos incorporan una caja de conexiones IP65 con un bloque de terminales de 6 entradas de cable con sujeciones de tornillos. Los terminales permiten cables con secciones entre 2.5 y 10 mm².

Ver figura A-1 y A-2 para detalle de conexión en serie y paralelo.

La caja de conexiones tiene agujeros para prensaestopas de M20/PG13.5 o 1/2" (accesorios no suministrados). Ver figura A-3 para abrir los orificios.

Para evitar daños a la caja de conexiones observe los límites de torsión que se muestran en la tabla siguiente. Utilice cables del mismo tipo (sólidos o de varios alambres) en un mismo terminal. Si se utilizaran cables de diferente grosor, que la diferencia de éste no exceda 2 mm², o que no sea mayor a la diferencia que exista entre un número AWG y el siguiente.

Torsión máxima	
Tornillos de la tapa de la caja de empalmes	0.57 Nm (5 in-lb)
Tornillos del bloque terminal	
Conductor de 6 o 4 mm² (AWG N° 10 o N° 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Conductor menor de 4 mm² (AWG N° 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

Si dos o más módulos cristalinos se conectan en serie, es necesario un diodo de by-pass para proteger cada cadena de células en serie (típicamente 18 células).

- Todos los módulos con potencia nominal superior a 49W están equipados con diodos de bypass.
- Para módulos menores (<49W) los diodos de bypass debe instalarlos el cliente.
- Los diodos de bypass deben ser tipo Schottky y axiales, que resistan temperaturas de 150°C y soporten los voltajes y corrientes mostrados en la etiqueta del módulo.

4.2. Módulos con sufijos N, S o B (por ejemplo BP 3170N)

- Estos módulos incorporan la caja de conexiones sellada tipo N con cables preinstalados y conectores positivo y negativo para una sencilla conexión en serie.
- Los módulos con conectores en los cables se conectan en serie conectando el conector positivo (+) de un módulo con el negativo (-) del módulo adjunto,

Los módulos fotovoltaicos de BP generan electricidad en corriente continua y pueden utilizarse en sistemas de uno o varios módulos a fin de satisfacer los requisitos de corriente/voltaje de una amplia gama de aplicaciones.

Por favor consulte las regulaciones locales para determinar que tipo de norma es aplicable para su instalación.

4.3. Condiciones de test estándar

Las clasificaciones eléctricas en Condiciones de Test Estándar (radiación de 1000W/m², espectro AM 1,5, temperatura de célula de 25°C) figuran en la etiqueta de cada módulo. Los Valores Efectivos Medidos por BP relativos a cualquier módulo se hallarán dentro de los límites de tolerancia indicados.

En condiciones normales, es probable que un módulo fotovoltaico experimente condiciones que ocasionen la producción de más corriente o voltaje de lo declarado en condiciones de test estándar.

4.4 Configuración eléctrica

Los módulos se instalan en serie conectando el polo positivo (+) de uno al polo negativo (-) del módulo adyacente. Utilice SÓLO módulos del mismo tipo en las instalaciones en serie.

Para determinar el número máximo de módulos que puede conectarse en serie, divida el voltaje máximo del sistema indicado en la etiqueta (o el máximo permitido por las normas o los reglamentos locales, el que sea menor) por el voltaje del circuito abierto del módulo (Voc) impreso en dicha etiqueta, tras efectuar las oportunas correcciones por temperatura exigidas por las normas o reglamentos locales.

El máximo número de módulos que se pueden conectar en serie, para una temperatura de operación de -10°C (14°F) es el indicado en la tabla siguiente.

	Europa	América del norte
Normas aplicables	IEC/ClassII	UL / NEC
Tensión máxima del sistema (V)	1000	600
Nº max. módulos en serie (50 células)	32	17
Nº max. módulos en serie (60 células)	27	14
Nº max. módulos en serie (72 células)	22	11

El número de cadenas de módulos conectados en paralelo sin fusible de protección debe estar limitado a 2.

Si se conectan más de dos cadenas en paralelo, es necesario instalar un fusible de protección en serie por cada cadena en cada polo no conectado a tierra. Sólo se deben usar fusibles adecuados al voltaje máximo del sistema, el tamaño máximo del fusible no debe exceder el valor indicado en la etiqueta del módulo.

Al calcular el tamaño mínimo del fusible se debe multiplicar la corriente de cortocircuito del módulo por un factor 1.56.

4.5. Consideraciones del cableado

Emplee siempre cables y técnicas de conexión coherentes con las condiciones ambientales previstas de la instalación.

Los cables deberían tener una sección de al menos 3 mm² (AWG 12) categoría RHW-2 o USE-2.

Deberían seleccionarse cables resistentes a la luz solar (UV) y con una temperatura máxima de operación de al menos 90°C.

Los cables deben fijarse y sujetarse para asegurar que no sufran daño. Si los cables están instalados dentro de un edificio deben instalarse en conductos metálicos para cables.

Al seleccionar la capacidad mínima de transporte de corriente del cable, consulte la corriente de cortocircuito típica (Isc) impresa en la hoja de especificaciones del producto y/o en la etiqueta del mismo y multiplique este valor por 1,56 veces el número de módulos solares paralelos conectados.

$$1.56 * N_{\text{paralelo}} * I_{\text{sc}}$$

Note que coeficientes de seguridad adicionales pueden ser requeridos en función de la temperatura ambiente de la instalación y los medios de instalación del cableado (por ejemplo instalación en conductos). Consulte las normas locales para asegurar el cumplimiento de la legislación.

La categoría de voltaje mínimo de cualquier componente del sistema debería establecerse tomando el voltaje del circuito abierto (Voc) impreso en la hoja de especificaciones del producto así como en la etiqueta adherida a la parte trasera del módulo solar y multiplicando este valor por 1,25 veces el número de módulos solares conectados en serie a fin de obtener el mínimo requerido.

$$1.25 * N_{\text{serie}} * V_{\text{oc}}$$

4.6. Consideraciones especiales

A fin de reducir el riesgo de descarga eléctrica, **se recomienda** conectar siempre el marco de cada módulo a tierra, mediante la fijación del correspondiente cable a tierra a uno de los puntos de puesta a tierra del módulo. (Ver figura D-1).

Se recomienda emplear para ello el tornillo y la arandela de puesta a tierra suministrados al efecto, o alguno de los métodos descritos en el Boletín Técnico BP Solar TSB03-01 disponible en www.bpsolar.com. Si se instalan estos módulos en Estados Unidos, los métodos de puesta a tierra deben cumplir los artículos 690 y 250 del NEC.

- Realice una prueba inicial de detección de fallos en la descarga a tierra (Raislamiento) antes de poner en marcha el sistema y póngase de inmediato en contacto con su instalador en el caso de detectar fallos.
- Asegúrese de que se toman las medidas oportunas a fin de evitar accesos no autorizados y emplee protecciones contra sobrecorrientes o sobrevoltajes adecuadas.

5. Cuidado y mantenimiento

BP Solar recomienda un mantenimiento regular del sistema que sea realizado por una persona cualificada. El mantenimiento debe incluir verificación de la integridad de las conexiones eléctricas y mecánicas, comprobación del aislamiento del sistema (medida de

la Raislamiento), comprobar que las alarmas del sistema operan correctamente y limpieza de los módulos fotovoltaicos (si se requiere).

5.1 Limpieza de los módulos

La producción energética del módulo solar puede verse afectada si el vidrio está sucio. La limpieza periódica de los módulos asegura una máxima producción, sin embargo, si los módulos están instalados en altura (por ejemplo sobre tejado) esta limpieza sólo puede llevarla a cabo el personal cualificado.

Cuando limpie los módulos solares, tome las siguientes precauciones:

- Limpie la superficie del módulo con un paño suave o esponja usando agua limpia y neutra (sin amoníaco).
- Limpie sólo los módulos temprano por la mañana o al caer la tarde, cuando la radiación solar sea baja y las células produzcan menos energía.
- **NO** emplee agua a alta presión ni una máquina de limpiar a vapor o cualquier tipo de utensilio o material agresivo que pudiera arañar la superficie.
- **NO** limpie los módulos con agua caliente cuando la temperatura ambiente sea baja, ni con agua fría cuando los módulos estén calientes.

6. Final del ciclo de vida

Este producto debe desecharse de acuerdo a todas las leyes y los reglamentos locales, regionales o nacionales. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que este producto sea desechado de manera adecuada.

Por favor, póngase en contacto con BP Solar si tiene cualquier duda relativa al correcto desecho de este producto.

7. Referencias útiles

- AS/ANZ 5033:2005 Instalación de cadenas fotovoltaicas
- IEC61140 Protección frente a descargas eléctricas – Aspectos comunes a instalaciones y equipos
- IEC 60364-4-41:1992, Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección de seguridad.
- IEC61730-1 Clasificación de seguridad de módulos fotovoltaicos
- CSA C22.1, Norma de Seguridad de Instalaciones Eléctricas, Código Eléctrico Canadiense, Parte 1
- Código Eléctrico Nacional de Estados Unidos (NEC)
- Boletín técnico BP Solar TSB03-01 Métodos de puesta a tierra para módulos BP Solar

1.0 Introduction

Merci d'avoir acquis ce produit de BP Solar.

Le présent document offre des recommandations pour l'installation des modules photovoltaïques BP Solar de 36, 72 et 50 cellules en silicium cristallin et il identifie les dangers associés au maniement et à l'installation de ces produits.

Pour obtenir de l'information sur le montage d'autres types de modules de BP Solar, veuillez contacter votre installateur ou visitez www.bpsolar.com.

Veuillez lire ce document dans sa totalité avant de procéder à installer, connecter ou utiliser les modules.

1.1. Négation de responsabilité

Tous les produits de BP Solar sont conçus et fabriqués pour accomplir les normes internationales correspondantes (consultez l'étiquette du produit pour obtenir plus de détails), bien qu'étant donné que les conditions ou les méthodes d'installation, de maniement, d'utilisation et de maintenance échappent au contrôle de BP Solar, cette entreprise n'assume aucune responsabilité et se libère de façon expresse de celle-ci en ce qui concerne les pertes, les dommages ou les frais qui surgissent ou qui soient en relation d'une quelconque façon avec les dites opérations d'installation, de maniement, d'utilisation ou de maintenance.

Ces produits ne contiennent pas de pièces susceptibles de maintenance de la part de l'utilisateur ; en cas de réclamation, leur garantie sera annulée s'il existent des évidences de ce que les modules ont été manipulés. Consultez leur Certificat de Garantie, qui est facilitée séparément, pour connaître tous les détails de notre Garantie Limitée.

Ces produits sont prévus pour être utilisés dans des conditions normales de lumière solaire. N'essayez pas d'augmenter le rendement du module en concentrant la lumière sur sa surface.

2. Sécurité et Fiabilité

2.1. Risque électrique

Les modules photovoltaïques génèrent de l'électricité quand ils sont exposés à la lumière. Des voltages potentiellement létaux peuvent se présenter après avoir connecté plus de deux modules en série. Etant donné que les modules produisent du courant continu, des réglementations spéciales peuvent être applicables.

N'importe quelle connexion électrique défectueuse dans un système de courant continu de haut voltage peut donner lieu à des décharges électriques qui peuvent incendier le matériel inflammable qui se trouve dans les environs. Quand il y a du matériel inflammable dans un rayon de 30 cm (12 pouces) aussi bien du module solaire que des connexions électriques de haut voltage, des barrières ignifuges appropriées devraient s'installer pour éviter de possibles risques d'incendie.

Ne pas endommager, jeter, plier ou disposer des charges lourdes sur les câbles.

Ne pas connecter les câbles si les plots sont humides.

Ne pas déconnecter les câbles du module basse tension.

2.2. Classification anti-incendies

Ces modules ont été certifiés par les laboratoires Underwriters pour ce qui concerne l'accomplissement de la classification anti-incendie UL1703 Classe C. Pour que les conditions de la classification soient satisfaites quand ils sont installés dans un bâtiment, les modules doivent être montés en utilisant des barrières contre le feu ou sur une couverture ignifuge apte à la dite application. La classification des modules n'a pas de validité s'ils sont montés de façon intégrée avec le toit ou la façade du bâtiment, et elle ne couvre pas des applications nautiques ou dans des véhicules.

2.3. Avant d'installer

Assurez-vous que l'installation et les connexions électriques du module sont réalisées par un installateur qualifié et conformément à TOUS les codes ou normes locales applicables.

Avant d'essayer de réaliser l'installation sur un toit ou une couverture, assurez-vous que l'organisme compétent effectue une révision structurale complète dans laquelle sont estimés les effets des modules, le système de montage et l'installation en général sur le toit ou la couverture.

Avant de procéder à réaliser n'importe quelle opération avec le module ou avec les connexions électriques du système, réalisez une évaluation des risques, en accordant une attention particulière aux conditions environnementales et à l'équipement de protection individuelle nécessaire.

Obtenez **TOUJOURS** le conseil d'un ingénieur professionnel certifié pour vérifier l'aptitude du montage afin de prévoir des conditions de fonctionnement telles que : des rafales de vent, la chute de neige et les conditions requises d'expansion thermique.

Si le système photovoltaïque inclut d'autres composants (batteries, contrôleurs de charge, inverseurs, etc.) **assurez-vous** de suivre les recommandations de sécurité de leurs fabricants respectifs.

2.4. Manipulation sûre

Utilisez un équipement de protection adéquat (casque, échafaudage, chaussures avec pointe en acier, gants et harnais de fixation) et adoptez les dues précautions quand vous installerez des modules en hauteur (p. ex. sur un toit).

Manipulez **TOUJOURS** les modules solaires en les prenant par leur partie longue et maintenez les objets coupants ou piquants éloignés de leur surface pendant la manipulation.

Les modules solaires sont lourds et ils devraient toujours être manipulés par 2 personnes, de plus ils sont faits en verre qui peut se casser facilement s'il est manipulé de façon inadéquate. **Ne marchez pas** sur le module, **ne le pliez pas** ou **ne le laissez pas** tomber. De façon similaire, **ne disposez pas** des charges lourdes sur les modules ou **ne laissez pas** tomber des objets sur ceux-ci.

2.5. Précautions d'installation

N'ESSAYEZ PAS de réaliser une quelconque installation sous des conditions climatiques adverses (vent fort, pluie, ou en présence de neige ou de glace).

Ne portez pas de bijoux ou d'autres ornements métalliques pour éviter un contact accidentel avec l'électricité et utilisez des outils dotés d'isolement électrique.

Pour éviter que les modules ne génèrent de l'électricité, couvrez complètement la partie avant de la surface de tous les modules avec un matériel opaque.

Assurez-vous qu'aussi bien la surface antérieure que postérieure du module et les housses des câbles de connexion ne présentent pas d'endommagements. N'installez **JAMAIS** des modules solaires quand la lame postérieure se trouvera endommagée.

Assurez-vous que les barrières appropriées ont été installées pour éviter le contact accidentel avec des parties actives du circuit.

Pour contribuer à leur autonettoyage, les modules devraient se monter avec un angle d'au moins 10 degrés par rapport à l'horizontale.

Installez toujours les modules avec la boîte de connexions dans le bord supérieur.

Assurez-vous que toutes les connexions électriques sont convenablement connectées et protégez-les de l'accès de personnes non autorisées ou d'animaux.

Fixez les câbles en utilisant les fixations adéquates de la boîte de connexions (voir figure C-1) ou avec d'autres moyens de fixation de câbles adéquats, et assurez-vous que les câbles sont éloignés de surfaces coupantes qui pourraient endommager l'isolant.

La production d'énergie des modules solaires est en rapport avec la quantité de lumière solaire et la température. Pour éviter des augmentations localisées de température ou des dommages dans la lame postérieure, **Ne fixez rien** à la partie postérieure du module.

3. Installation mécanique

Les modules peuvent se monter au moyen de :

- Un minimum de 4 attaches de fixation montées sur la partie frontale situées tel que montre la figure B-1.
- Un minimum de 4 vis M8 ou 4 vis à tête hexagonales de 5/16 de pouce situées dans les trous de montage du cadre et avec un tour de serrage de 20-22Nm (175-200 lb-pouce). Voir figure B-2.

Pour s'acquitter des conditions requises de l'UL1703 les modules doivent se fixer en utilisant des vis à tête hexagonale tel que décrit ci-dessus (figure B-2).

IMPORTANT : Ces modules ne doivent pas être utilisés dans des supports de montage par les extrémités à moins d'inclure un appui rigide additionnel dans le centre du module et que ceci soit approuvé, par écrit, par BP Solar. En cas contraire la garantie peut être invalidée.

Afin d'obtenir une plus grande durabilité, nous recommandons que toutes les fixations se réalisent avec de l'acier inoxydable qualité 316 (A4) (non fourni).

4. Information d'application

Les modules BP Solar peuvent être fournis avec deux types différents de boîte de connexion qui doivent être définis au moment de passer votre commande.

4.1. Modules avec suffixe J (par exemple BP3170J)

Ces modules incorporent une boîte de connexions IP65 avec un bloc de plots de 6 entrées de câble avec fixations de vis. Les plots permettent des câbles avec des sections entre 2.5 et 10 mm².

Voir figure A-1 et A-2 pour le détail de connexion en série et en parallèle.

La boîte de connexions a des trous pour presse-étoupe de M20/PG13.5 ou ½ " (accessoires non fournis). Voir figure A-3 pour ouvrir les orifices. La boîte de connexions est conçue pour être utilisée avec presse-étoupe ou des conduits flexibles.

Pour éviter des dommages à la boîte de connexions, respectez les limites de torsion qui se montrent dans le tableau suivant. Utilisez des câbles du même type (solides ou à plusieurs fils) dans le même plot. Si des câbles de différente grosseur étaient utilisés, que la différence de ceux-ci ne dépasse pas 2 mm², ou qu'elle ne soit pas supérieure à la différence qui existe entre un numéro AWG et le suivant.

Torsion maximale	
Vis du couvercle de la boîte de raccordements	0.57 Nm (5 in-lb)
Vis du bloc terminal	
Conducteur de 6 ou 4 mm² (AWG N° 10 ou N° 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Conducteur inférieur à 4 mm² (AWG N° 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

Si deux ou plusieurs modules cristallins se connectent en série, une diode de by-pass est nécessaire pour protéger chaque chaîne de cellules en série (typiquement 18 cellules).

- Tous les modules avec une puissance nominale supérieure à 49W sont équipés avec des diodes de by-pass.
- Pour des modules inférieurs (<49W) les diodes de by-pass doivent être installés par le client.
- Les diodes de by-pass doivent être type Schottky et axiaux, qui résistent des températures de 150°C et qui supportent les voltages et les courants montrés sur l'étiquette du module.

4.2. Modules avec suffixes N, S ou B (par exemple BP 3170N)

- Ces modules incorporent la boîte de connexions scellée type N avec des câbles pré-installés et des connecteurs positif et négatif pour une simple connexion en série.
- Les modules avec des connecteurs dans les câbles se connectent en série en connectant le connecteur positif (+) d'un module avec le négatif (-) du module adjacent.

Les modules photovoltaïques de BP génèrent de l'électricité en courant continu et peuvent être utilisés dans des systèmes d'un ou de plusieurs modules pour

satisfaire les exigences requises de courant / voltage d'une vaste gamme d'applications.

Veuillez consulter les réglementations locales pour déterminer quel type de norme est applicable pour votre installation.

4.3. Conditions de test standard

Les classifications électriques dans des Conditions de Test Standard (radiation de 1000W/m², spectre AM 1,5, température de cellule de 25°C) figurent sur l'étiquette de chaque module. Les Valeurs Effectives Mesurées par BP relatives à n'importe quel module se trouveront à l'intérieur des limites de tolérance indiquées.

Dans des conditions normales, il est probable qu'un module photovoltaïque expérimente des conditions qui occasionnent la production de plus de courant ou de voltage que celle déclarée dans des conditions de test standard.

4.4. Configuration électrique

Les modules s'installent en série en connectant le pôle positif (+) d'un d'entre eux au pôle négatif (-) du module adjacent. Utilisez SEULEMENT des modules du même type dans les installations en série.

Pour déterminer le nombre maximum de modules qui peuvent être connectés en série, divisez le voltage maximum du système indiqué sur l'étiquette (ou des maximums permis par les normes ou les règlements locaux, celui qui sera inférieur) par le voltage du circuit ouvert du module (Voc) imprimé sur la dite étiquette, après avoir effectué les corrections opportunes relatives à la température exigées par les normes ou les règlements locaux.

Le nombre maximum de modules qui peuvent être connectés en série, pour une température d'opération de -10°C (14°F) est celui indiqué dans le tableau suivant.

	Europe	Amérique du nord
Normes	IEC/Classe II	UL / NEC
Tension système maximum (V)	1000	600
N° maximum de modules 50-cellule en série	32	17
N° maximum de modules 60-cellule en série	27	14
N° maximum de modules 72-cellule en série	22	11

Le nombre de chaînes de modules connectés en parallèle sans fusible de protection doit être limité à 2.

Si plus de deux chaînes sont connectées en parallèle, il est nécessaire d'installer un fusible de protection en série pour chaque chaîne dans chaque pôle non connecté à la terre. Il faut employer uniquement des fusibles appropriés au voltage maximum du système et la grandeur maximale du fusible ne doit pas dépasser la valeur indiquée sur l'étiquette du module.

Pour calculer la grandeur minimale du fusible, il faut multiplier le courant de court-circuit du module par un facteur 1.56

4.5. Considérations du câblage

Employez toujours des câbles et des techniques de connexion cohérentes avec les conditions environnementales prévues de l'installation.

Les câbles devraient avoir une section d'au moins 3 mm² (AWG 12) catégorie RHW-2 ou USE-2.

Il faudrait sélectionner des câbles résistants à la lumière solaire (UV) et avec une température maximale d'opération d'au moins 90°C.

Les câbles doivent se fixer pour assurer qu'ils ne subissent aucun endommagement. Si les câbles sont installés à l'intérieur d'un bâtiment, ils doivent s'installer dans des conduits métalliques pour câbles.

Pour sélectionner la capacité minimale de transport de courant du câble, consultez le courant typique de court-circuit (Isc) imprimé sur la feuille de spécifications du produit et/ou sur l'étiquette de celui-ci et multipliez cette valeur par 1,56 fois le nombre de modules solaires parallèles connectés.

$$1.56 * N_{\text{parallèle}} * I_{sc}$$

Remarquez que des coefficients additionnels de sécurité peuvent être requis en fonction de la température ambiante de l'installation et des moyens d'installation du câblage (par exemple une installation dans des conduits). Consultez les normes locales pour assurer l'accomplissement de la législation.

La catégorie de voltage minimum de n'importe quel composant du système devrait s'établir en prenant le voltage du circuit ouvert (Voc) imprimé sur la feuille de spécifications du produit ainsi que sur l'étiquette collée sur la partie postérieure du module solaire et en multipliant cette valeur par 1,25 fois le nombre de modules solaires connectés en série pour obtenir le minimum requis.

$$1.25 * N_{\text{série}} * V_{oc}$$

4.6. Considérations spéciales

Afin de réduire le risque de décharge électrique, il est **recommandé** de connecter toujours le cadre de chaque module à la terre, au moyen de la fixation du câble à la terre correspondant à un des points de mise à la terre du module. (Voir figure D-1).

Il est recommandé d'employer pour cela la vis et l'anneau de mise à la terre fournis à cet effet, ou une des méthodes décrites dans le Bulletin Technique BP Solar TSB03-01 disponible à www.bpsolar.com. Si ces modules s'installent aux Etats-Unis, les méthodes de mise à la terre doivent accomplir les articles 690 et 250 du NEC.

➤ Réalisez un essai initial de détection de défaillances dans la décharge à la terre (Risolement) avant de mettre en marche le système et mettez-vous immédiatement en contact avec votre installateur en cas de détecter des défaillances.

➤ Assurez-vous que les mesures opportunes sont prises pour éviter des accès non autorisés et employez des protections contre surcourants ou survoltages appropriées.

5. Entretien et maintenance

BP Solar recommande une maintenance régulière du système réalisée par une personne qualifiée.

La maintenance doit inclure la vérification de la totalité des connexions électriques et mécaniques, la vérification de l'isolement du système (mesure de la Risolement), vérifier que les alarmes du système opèrent correctement et la propreté des modules photovoltaïques (si celle-ci est requise).

5.1. Nettoyage des modules

La production énergétique du module solaire peut se trouver affectée si le verre est sale. Le nettoyage périodique des modules assure une production maximale, cependant, si les modules sont installés en hauteur (par exemple sur un toit) ce nettoyage peut seulement être réalisé par du personnel qualifié.

Quand vous nettoierez les modules solaires, prenez les précautions suivantes :

- Nettoyez la surface du module avec un chiffon doux ou une éponge en utilisant de l'eau propre et neutre (sans ammoniac).
- Nettoyez seulement les modules tôt le matin ou à la tombée de la nuit, quand la radiation solaire sera basse et les cellules produiront moins d'énergie.
- **N'employez pas** d'eau à haute pression ni une machine de nettoyage à vapeur ou n'importe quel type d'ustensile ou de matériel agressif qui pourrait érafler la surface.
- **Ne nettoyez pas** les modules avec de l'eau chaude quand la température ambiante sera basse, ni avec de l'eau froide quand les modules seront chauds.

6. Fin du cycle de vie

Il faut se défaire de ce produit conformément à toutes les lois et les règlements locaux, régionaux ou nationaux. L'utilisateur a la responsabilité de s'assurer qu'il s'est défait de ce produit de façon adéquate.

Veuillez contacter BP Solar si vous avez un doute quelconque relatif à la façon correcte de vous défaire de ce produit.

7. Références utiles

- AS/ANZ 5033:2005 Installation de chaînes photovoltaïques
- IEC61140 Protection face à des décharges électriques – Aspects communs à des installations et des équipements
- IEC 60364-4-41:1992, Installations électriques dans des bâtiments. Partie 4 : Protection de sécurité.
- IEC61730-1 Classification de sécurité de modules photovoltaïques
- CSA C22.1, Norme de Sécurité d'Installations Electriques, Code Electrique Canadien, Partie 1
- Code Electrique National des Etats-Unis (NEC)
- Bulletin technique BP Solar TSB03-01 Méthodes de mise à la terre pour modules BP Solar.

1. Premessa

La ringraziamo per aver acquistato questo prodotto di BP Solar.

Questo documento fornisce suggerimenti finalizzati all'installazione dei moduli fotovoltaici BP solar da 36, 72 e 50 cellule al silicio cristallino ed evidenza, altresì, i pericoli legati alla movimentazione e all'installazione di questi prodotti.

Per ulteriori informazioni relativamente al montaggio di altre tipologie di moduli di BP Solar, contattare il vostro addetto all'installazione oppure visitate il sito www.bpsolar.com.

Prendere completa visione di questo documento prima dell'installazione, connessione o utilizzo dei moduli.

1.1. Esclusione responsabilità

Tutti i prodotti BP Solar sono stati progettati e fabbricati in ottemperanza alle relative norme internazionali (vedere l'etichetta del prodotto per ulteriori informazioni al riguardo). Dal momento che le condizioni o i metodi di installazione, movimentazione, uso e manutenzione esulano dal controllo di BP Solar, tale società declina qualsivoglia responsabilità e si esime espressamente dalla medesima relativamente a eventuali perdite, danni o spese ricollegabili in qualche modo a dette operazioni di installazione, movimentazione, utilizzo e manutenzione.

Questi prodotti non contengono pezzi da sottoporre a manutenzione a cura dell'utente. In caso di contestazione, la garanzia decadrà se si dovessero rilevare segni di manomissione sui moduli. Vedere il certificato di garanzia, fornito separatamente, per prendere visione di tutti i particolari della nostra garanzia limitata.

Questi prodotti sono stati fabbricati per relativo uso a normali condizioni di luce solare. NON cercare di aumentare la resa del modulo concentrando la luce sulla sua superficie.

2. Sicurezza e affidabilità

2.1. Pericolo di natura elettrica

I moduli fotovoltaici producono elettricità quando vengono esposti alla luce. A seguito del collegamento di più di due moduli in serie, si possono verificare tensioni potenzialmente letali. Dal momento che i moduli producono corrente continua, potrebbero essere applicabili normative speciali.

Qualsivoglia collegamento elettrico difettoso in un sistema a corrente continua ad alto voltaggio può dar luogo a scariche elettriche in grado di incendiare materiali infiammabili posti nelle immediate vicinanze. In caso di presenza di materiale infiammabile in un raggio di 30 cm (12 pollici) sia del modulo solare che da collegamenti elettrici ad alto voltaggio, si consiglia di predisporre apposite barriere ignifughe onde evitare eventuali pericoli d'incendio.

NON danneggiare né tirare né piegare né disporre carichi pesanti sui cavi.

NON collegare i cavi in presenza di umidità sui terminali.

NON scollegare i cavi del modulo sotto tensione.

2.2. Classificazione antincendio

Questi moduli sono stati certificati dai laboratori Underwriters per quanto riguarda l'adempimento della classificazione antincendio UL1703 Classe C. Ai fini dell'osservanza delle condizioni di detta classificazione, nel caso di un'installazione su un edificio, i moduli dovranno essere montati predisponendo delle barriere antincendio oppure su un'apposita copertura ignifuga adatta a tale applicazione. La classificazione dei moduli non sarà valida se i medesimi vengono montati in modo integrato sul tetto oppure sulla facciata dell'edificio e non copre applicazioni nautiche o a bordo di veicoli.

2.3. Prima dell'installazione

Accertarsi che l'installazione e i collegamenti elettrici dei moduli vengano eseguiti da un tecnico qualificato nonché conformemente a TUTTI i codici o le norme locali applicabili.

Prima dell'installazione dei moduli su un tetto o una copertura, accertarsi dell'espletamento di una revisione strutturale a fondo a cura dell'organismo competente in cui valutare gli effetti dei moduli, sistema di montaggio e l'impianto in generale sul tetto o sulla copertura.

Prima di eseguire qualsivoglia operazione con il modulo o con i collegamenti elettrici del sistema, effettuare una valutazione dei rischi prestando particolare attenzione alle condizioni ambientali nonché alle attrezzature di protezione personale necessarie.

Rivolgersi **SEMPRE** a un tecnico professionale certificato per consulenza, per verificare l'idoneità dell'impianto e prevedere le condizioni di funzionamento quali raffiche di vento, nevicate e requisiti di espansione termica.

Se il sistema fotovoltaico ha in dotazione altri componenti (batterie, controllori del carico, invertitori, ecc.), attenersi ai consigli di sicurezza dei rispettivi produttori.

2.4. Uso in sicurezza

Utilizzare apposite attrezzature di protezione (elmetto, ponteggio, calzature con punta in acciaio, guanti e imbracature di protezione) come raccomandato dai codici e pratiche di sicurezza locali, e attenersi alle debite precauzioni nel caso di installazione di moduli in altezza (ad esempio, su un tetto).

Movimentare **SEMPRE** i moduli solari dalla parte più lunga e allontanare oggetti taglienti e pungenti dalla loro superficie nel corso della movimentazione.

I moduli solari sono pesanti e pertanto vanno movimentati da 2 persone; inoltre, il vetro di cui sono costituiti può spezzarsi facilmente a seguito di cattiva movimentazione. **NON** camminare sul modulo; non piegarlo né lasciarlo cadere. Analogamente, **NON** disporre carichi pesanti sui moduli o lasciar cadere oggetti sui medesimi.

2.5. Precauzioni di installazione

NON PROCEDERE ad alcuna installazione se le condizioni climatiche sono avverse (vento forte, pioggia, neve o gelo).

Non indossare gioielli o altri oggetti metallici onde evitare contatti accidentali con l'elettricità. Utilizzare strumenti elettricamente isolati.

Per evitare che i moduli producano elettricità, coprire interamente la parte frontale della superficie di tutti i moduli con un materiale opaco.

Accertarsi che sia la superficie frontale che quella posteriore del modulo nonché la guaina dei cavi di collegamento non presentino danni. **NON** installare moduli solari se la lamina posteriore è stata danneggiata.

Accertarsi dell'effettiva predisposizione di apposite barriere onde evitare il contatto accidentale con parti sotto tensione del circuito.

Per agevolare l'autopulizia, montare i moduli con un angolo di almeno 10° rispetto al piano orizzontale.

Installare sempre i moduli con la scatola di giunzione sul bordo superiore.

Accertarsi che tutti i collegamenti elettrici siano effettivamente in posizione e proteggerli dall'accesso di persone non autorizzate o animali.

Fissare i cavi utilizzando gli appositi fissaggi della scatola di giunzione (vedi figura C-1) o altri mezzi di fissaggio dei cavi e accertarsi che i medesimi siano lontano da superficie taglienti che ne potrebbero danneggiare l'isolante.

La produzione di energia dei moduli solari è legata alla quantità della luce solare e alla temperatura. Per evitare incrementi termici localizzati oppure danni alla lamina posteriore, **NON** fissare alcunché a tergo del modulo.

3. Installazione meccanica

L'installazione dei moduli può avvenire con:

- minimo 4 clip di fissaggio, montate sul davanti come da figura B-1.
- minimo 4 viti M8 o 4 viti a testa esagonale da 5/16 pollici, poste nei fori di montaggio del telaio con una coppia di serraggio pari a 20-22Nm (175-200 lb-poll). Vedi figura B-2.

Per ottemperare ai requisiti UL1703, i moduli vanno fissati mediante viti a testa esagonale analoghe a quelle succitate (figura B-2).

IMPORTANTE. Questi moduli non vanno usati su supporti di montaggio all'estremità a meno che non vi sia in dotazione un supporto rigido aggiuntivo al centro del modulo e che tale supporto sia stato approvato per iscritto da BP Solar. In caso contrario, la garanzia potrebbe decadere.

Ai fini di una maggiore durata, si consiglia di utilizzare fissaggi in acciaio inox di qualità 316 (A4) (non in dotazione).

La prevenzione di effetti corrosivi tra materiali diversi deve essere considerata quando la cornice in alluminio del modulo solare viene montata su materiali diversi.

4. Informazioni sull'applicazione

I moduli BP Solar possono essere forniti con due tipologie diverse di scatole di giunzione, che dovranno essere indicate all'atto dell'ordine.

4.1. Moduli con supporto a J (ad esempio, BP3170J)

Questi moduli sono muniti di una scatola di giunzione IP65 con un blocco di terminali a 6 input per cavi con fissaggi a vite. I terminali consentono l'uso di cavi aventi sezioni tra 2.5 e 10 mm².

Vedi figura A-1 e A-2 per i dettagli di collegamento in serie e in parallelo.

La scatola di giunzione è munita di fori per serracavi di M20/PG13.5 o 1/2" (accessori non in dotazione). Vedi figura A-3 per l'apertura degli orifici. La scatola di giunzione è stata progettata per relativo uso con serracavi o condotti flessibili.

Per evitare danni alla scatola di giunzione, osservare il limite di torsione di cui alla seguente tabella. Utilizzare cavi del medesimo tipo (solidi o formati da vari fili) in un medesimo terminal. Laddove venissero utilizzati cavi aventi spessore diverso, la differenza di quest'ultimo non dovrà superare i 2 mm², oppure non deve essere superiore alla differenza esistente tra un numero AWG e il successivo.

Torsione massima	
Viti del coperchio della scatola di giunzione	0.57 Nm (5 in-lb)
Viti del blocco terminale	
Conduttore da 6 o 4 mm² (AWG N° 10 o N° 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Conduttore minore di mm² (AWG N° 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

Se due o più moduli cristallini vengono collegati in serie, si renderà necessario un diodo di by-pass per proteggere questa stringa di celle in serie (in genere, 18 celle).

- Tutti i moduli aventi potenza nominale superiore a 49W sono attrezzati con diodi bypass.
- Per moduli inferiori (<49W) i diodi di bypass dovranno essere installati a cura del cliente.
- I diodi di bypass dovranno essere del tipo Schottky e assiali, resistenti a temperature di 150°C nonché ai voltaggi e alle correnti di cui sull'etichetta del modulo.

4.2. Moduli con supporti N, S o B (ad esempio, BP 3170N)

- Questi moduli sono muniti della scatola di giunzione sigillata tipo N con cavi preinstallati e connettori positivo e negativo per un agevole collegamento in serie.
- I moduli muniti di connettori nei cavi, si collegano in serie unendo il connettore positivo (+) di un modulo a quello negativo (-) del modulo aggiunto.

I moduli fotovoltaici BP producono elettricità a corrente continua e possono essere utilizzati in sistemi a uno o più moduli onde ottemperare ai requisiti di corrente/voltaggio di un'ampia gamma di applicazioni.

Consultare i regolamenti locali per stabilire la norma applicabile al vostro impianto.

4.3. Condizioni di test standard

Le categorie elettriche a condizioni di test standard (irraggiamento di 1000W/m², spettro AM 1,5, temperatura cella di 25°C) sono riportate sull'etichetta di ogni modulo. I valori effettivi misurati da BP relativi a qualsiasi modulo, rientreranno nelle tolleranze indicate.

A condizioni normali, è probabile che un modulo fotovoltaico sia esposto a condizioni che portino a una maggiore produzione di corrente e voltaggio di quanto previsto nelle condizioni di test standard.

4.4. Configurazione elettrica

I moduli vengono installati in serie collegando il polo positivo (+) di un modulo al polo negativo (-) del modulo adiacente. Utilizzare SOLTANTO moduli del medesimo tipo negli impianti in serie.

Per determinare il numero massimo di moduli collegabili in serie, dividere il voltaggio massimo del sistema di cui all'etichetta (oppure il massimo consentito dalle norme o dai regolamenti locali, di questi quello inferiore) per il voltaggio del circuito aperto del modulo (Voc) stampato su ogni etichetta, dopo aver provveduto a regolare debitamente la temperatura come indicato dalle norme o dai regolamenti locali.

Il numero massimo di moduli collegabili in serie, per una temperatura di funzionamento pari a -10°C (14°F) è riportato nella tabella successiva.

	Europa	America del Nord
Standard	IEC/Classe II	UL / NEC
Voltaggio massimo del sistema (v)	1000	600
Moduli con massimo 50 celle, in serie	32	17
Moduli con massimo 60 celle, in serie	27	14
Moduli con massimo 72 celle, in serie	22	11

Il numero di stringhe di moduli collegate in parallelo senza fusibile di protezione deve essere limitato a 2.

Se venissero collegate più di due stringhe in parallelo, bisognerà installare un fusibile di protezione in serie per ogni stringa su ogni polo non collegato a terra. Utilizzare esclusivamente fusibili adeguati al voltaggio massimo del sistema. Le dimensioni massime del fusibile non debbono superare il valore riportato sull'etichetta del modulo.

Nel calcolare le dimensioni minime del fusibile, moltiplicare la corrente di cortocircuito del modulo per un fattore pari a 1,56.

4.5. Considerazioni sul cablaggio

Impiegare sempre cavi e tecniche di collegamento coerenti con le condizioni ambientali previste dall'installazione.

I cavi dovranno avere una sezione di almeno 3 mm² (AWG 12), categoria RHW-2 o USE-2.

Selezionare cavi resistenti alla luce solare (UV) e con una temperatura massima operativa di almeno 90°C.

I cavi vanno fissati onde evitarne danni. All'interno di un edificio, i cavi vanno installati in appositi condotti metallici.

Nel selezionare la capacità minima di trasporto di corrente del cavo, consultare la corrente di cortocircuito tipica (Isc) stampata sulla scheda di dati tecnici del prodotto e/o sull'etichetta del medesimo e moltiplicare tale valore per 1,56 e per il numero dei moduli solari paralleli collegati.

$$1.56 * N_{\text{parallelo}} * I_{sc}$$

Potrebbero essere richiesti coefficienti di sicurezza aggiuntivi in funzione della temperatura ambiente dell'impianto e dei mezzi di installazione del cablaggio (ad esempio, installazione all'interno di condotti). Consultare le norme locali onde garantire l'ottemperanza alla normativa.

La categoria di voltaggio minimo di qualsiasi componente del sistema dovrà essere stabilita tenendo conto del voltaggio di circuito aperto (Voc) stampato sulla scheda dei dati tecnici del prodotto nonché sull'etichetta a tergo del prodotto stesso e sull'etichetta a tergo del modulo solare e moltiplicando tale valore per 1,25 e per il numero dei moduli solari collegati in serie onde ricavarne il minimo richiesto.

$$1.25 * N_{\text{serie}} * V_{oc}$$

4.6. Considerazioni speciali

Per minimizzare il rischio di scariche elettriche, si **consiglia** di collegare sempre il telaio di ogni modulo a terra mediante la predisposizione del rispettivo cavo di massa in uno dei punti di messa terra del modulo (vedi figura D-1).

A tal fine, si consiglia di impiegare la vite e la rondella di messa a terra in dotazione oppure uno dei metodi descritti nel bollettino tecnico BP Solar TSB03-01 disponibile sul sito www.bpsolar.com. Laddove tali moduli venissero installati negli Stati Uniti, i metodi di messa a terra dovranno ottemperare agli articoli 690 e 250 del NEC.

➤ Effettuare un test iniziale di rilevamento di guasti della scarica a terra (Riso) prima di avviare il sistema. Contattare tempestivamente l'addetto all'installazione nel caso di guasti.

➤ Accertarsi dell'adozione di misure opportune onde evitare accessi non autorizzati. Far uso di apposite protezioni contro sovrintensità di corrente o di voltaggio.

5. Cura e manutenzione

BP Solar consiglia di sottoporre regolarmente il sistema a manutenzione a cura di un tecnico qualificato.

La manutenzione dovrà comprendere la verifica dell'integrità dei collegamenti elettrici meccanici, la verifica dell'isolamento del sistema (misura Riso), verifica del corretto funzionamento degli allarmi del medesimo nonché della pulizia dei moduli fotovoltaici (se richiesto).

5.1. Pulizia dei moduli

Lo sporco eventualmente presente sul vetro può incidere negativamente sulla produzione energetica del modulo solare. La pulizia periodica dei moduli garantirà una massima produzione. Tuttavia, se i moduli vengono installati in altezza (ad esempio, su un tetto),

la pulizia dovrà essere effettuata soltanto da personale qualificato.

Nell'operazione di pulizia dei moduli solari, attenersi alle seguenti precauzioni:

➤ Pulire la superficie del modulo con un panno morbido o spugna utilizzando acqua pulita e neutra (senza ammoniaca).

➤ Pulire i moduli la mattina presto oppure verso sera, quando l'irraggiamento solare è basso e le celle producono meno energia.

➤ **NON** utilizzare acqua pressurizzata né un'apparecchiatura per pulizia a vapore né qualsiasi tipo di utensile o materiale aggressivo che potrebbe graffiare la superficie.

➤ **NON** pulire i moduli con acqua calda quando la temperatura ambiente è bassa né con acqua fredda quando i moduli sono caldi.

6. Fine vita utile

Provvedere allo smaltimento di questo prodotto conformemente a tutte le leggi e ai regolamenti locali, regionali o nazionali. L'utente è tenuto a smaltire opportunamente questo prodotto.

Contattare BP Solar per eventuali dubbi relativamente allo smaltimento corretto di questo prodotto.

7. Riferimenti utili

➤ AS/ANZ 5033:2005 Installazione di stringhe fotovoltaiche

➤ IEC61140 Protezione da scariche elettriche – Aspetti comuni a impianti e apparecchiature

➤ IEC 60364-4-41:1992 Impianti elettrici in edifici. Parte 4: protezione di sicurezza.

➤ IEC61730-1 Classifica di sicurezza dei moduli fotovoltaici

➤ CSA C22.1 Norma di sicurezza di impianti elettrici, codice elettrico canadese, Parte 1

➤ Codice elettrico nazionale degli Stati Uniti (NEC)

➤ Bollettino tecnico BP Solar TSB03-01 Metodi di messa terra per moduli BP Solar

1. 서문서론

BP Solar 제품을 사용해 주셔서 감사합니다.

여기에 언급된 BP Solar 제품 외 다른 제품에 대한 설치 정보를 원하신다면 시공사에 문의하시거나 당사 홈페이지 www.bpsolar.com 을 방문해 주시기 바랍니다. 태양광 모듈의 사용 (설치, 연결) 전에 반드시 꼭독해 주시기 바랍니다.

1.1. 책임의 예외

모든 BP Solar 의 제품은 관련 국제 규격에 적합하게 설계, 제조되었습니다. (제품 라벨의 상세 항목 참조).

제품의 설치,운용,사용 시 방법과 조건 그리고 유지보수는 당사의 관리범위에 속해있지 않으며 상기와 관련된 손실 및 손해나 여타 발생하는 비용에 대해서는 책임지지 않습니다.

본 제품은 사용자가 임의로 변경할 수 없으며, 만일 사용자 임의로 제품을 변형할 시 보증은 무효화 됩니다.

본 제품은 정상적인 일사조건아래에서 운영하도록 제작되었습니다. 모듈 표면에 인위적으로 빛을 집중시켜 전기 생산량을 높이려고 하지 않습니다.

2. 안전과 신뢰성

2.1. 전기적 위험적 위험

태양광 모듈은 빛에 노출시에 항상 전기를 생산합니다. 2 장이상의 모듈이 직렬 연결된 상태에서 인체에 치명적인 전압이 발생할 수 있습니다.

잘못된 전기적 접속에 의한 스파크로 인하여 근거리의 가연성 물질에 불이 붙을 수 있습니다. 만약 태양광 모듈이나 다른 전기연결 부위로 부터 30cm (12 inch) 이내에 가연성 물질이 있는 경우 화재 위험을 미리 차단할 수 있는 적절한 방여벽을 설치하여 주십시오.

전선을 훼손하거나, 구부리거나, 무거운 하중을 주지 않습니다.

전선의 단자가 젖었을때에는 케이블을 연결하지 않습니다.

전기가 통하고 있을때에는 모듈 케이블의 연결을 끊지 않습니다.

2.2. 내화 정격화 정격

본 모듈들은 해당 연구소의 UL1703 C 등급의 내화 정격 시험을 통해 인증받은 제품입니다. 건물에 설치 시 상기 내화 정격 조건을 충족시키기 위해 반드시 정격 내화성 지붕 덮개위에 선반 형식으로 설치하여야 합니다. 건물의 지붕재나 벽재, 선박이나 타 운송수단의 덮개로 설치, 사용하지 않습니다.

2.3. 설치 전

태양광 모듈의 설치와 배선은 해당 지역의 기준 및 법규에 맞게, 검증된 기술자에 의해 이루어져야 합니다.

지붕에 설치할 시에는 반드시 지붕, 모듈 지지대등에 미칠 영향을 포함한 전체적 시스템에 대한 구조적인 검토가 선행되어야 합니다.

모듈이나 시스템의 전기적 연결이 포함된 시스템 운전 전에는 반드시 주변 및 개인을 보호 장비 확인등 위험 요소 점검이 선행되어야 합니다.

돌풍, 적설 또는 열팽창등과 같이 발생 가능한 기상악화상태에서도 설치될 배열구조가 적절한지 설치 이전에 반드시 전문 기술자의 검증 및 조언을 구하십시오.

만약 태양광 모듈을 다른 설비(배터리, 충전 조절기, 인버터, 등)와 연결할 때에는 반드시 각 제품 제조회사의 사용지침서를 참고하십시오.

2.4. 취급시 안전

해당 지역의 안전 기준에 적합한 보호장비(예, 안전모, 팔판, 안전화, 안전장갑, 안전끈)를 사용해야하며, 높은곳에서 모듈 설치작업을 할때는 특별 안전교육을 받아야 합니다.

모듈 운반 시에는 반드시 긴 쪽을 이용하고, 모듈 표면이 날카로운 물체에 닿지않게 해주십시오.

모듈은 무거울 뿐 아니라 깨지기 쉬운 유리가 포함되어 있으므로 반드시 두명이 함께 운반해 주십시오. 모듈위에서 걷거나 강제로 비틀고, 떨어뜨리지 않습니다. 모듈위에 무거운 물건을 올려두거나 떨어뜨리지 않습니다.

2.5. 설치 사전 대책

강풍이나 강우, 강설, 우박등과 같은 기상조건하에서 설치하지 않습니다.

우발적인 전기 감전을 피하기 위해 보석이나 금속성 장신구는 착용하지 마시고 정해진 절연 공구를 사용하십시오.

모듈이 전기를 생산하는것을 방지하기 위하여 모듈 전면을 절연재로 덮어주십시오.

모듈 앞,뒤의 표면 및 케이블 연결부위 덮개의 손상여부를 확인하십시오. 모듈 후면이 손상된 모듈은 절대 설치하지 않습니다.

우발적인 감전을 방지하기 위한 적절한 보호장비를 설치하십시오.

셀프 클리닝이 가능하도록 수평면에서 최소 10도이상의 기울기로 모듈을 설치하십시오.

모듈의 접속함(Junction box)이 항상 위에 오도록 설치하십시오.

모든 전기 접속이 잘 연결되었는지 확인하시고, 권한이 없는 사람이나 동물들의 접근이 불가능하도록 설치해 주십시오.

접속함(Junction box)의 전선 고정기(그림 C-1 참조) 또는 다른 적절한 전선의 고정방법을 사용하여 케이블의 피복이 날카로운 모서리등에 손상되지 않도록 설치하십시오.

태양광 모듈에서 생산되는 전기는 일사량과 온도에 의해 좌우됩니다. 모듈 후면부의 손상 및 자체 온도 상승을 방지하기 위해 모듈 후면에 아무것도 붙이지 마시고 통풍에 충분한 공간을 확보하여 설치하십시오.

3. 기계적 설치

본 제품들은 아래의 설치방식에 최적화 되어 있습니다.

그림 B-1 과 같이 전면에 최소 4 개의 클램프를 고정하는 방식

그림 B-2 와 같이 최소 4 개의 M8 이나 5/16"육각볼트,프레임의 구멍을 사용하여 20-22Nm(175-200 lb-in)의 토크를 조여 고정하는 방식

UL1703 의 기준을 준수하기 위해서 모듈은 반드시 (그림 B-2)와 같은 육각볼트를 사용하여 고정하십시오.

중요: 추가로 모듈 중앙에 BP Solar 가 인정하는 보강재를 사용하는 경우를 제외하고 구조물의 끝단으로 모듈을 사용하지 않습니다. 이 조건에 부합되지 않게 설치할 경우 제품 보증은 무효화 됩니다.

제품의 수명 연장을 위해 316 등급(A4)의 스테인리스 강철로 만들어진 고정부품을 사용하시길 권장합니다.

다른 금속에 의한 부식을 막기 위해 모듈 설치 시 모듈 프레임(알루미늄)과 반하는 재질의 금속 사용 여부를 고려하셔야 합니다.

4. 적용법

BP Solar 는 주문 시 고객님의 선택에 따라 두가지 다른 형태의 접속함(Junction box)을 포함한 모듈을 제공합니다.

4.1 모듈명 끝에 J 를 붙인 모듈 (예, BP3170J)

이 모듈들은 IP65 등급의 6 개의 스크류 터미널의 접속함을 포함하고 있습니다. 이 스크류 터미널들은 단면적 2.5~10 mm² 인 전선을 사용하기에 적합합니다. 그림 A-1 과 A-2 의 직,병렬 배열의 세부사항을 참고하십시오.

접속함에는 M20/PG13.5 이나 1/2" 케이블패킹 (당사 제공 부분이 아님)에 적당한 공간(Knockout)이 있습니다. Knockout 을 적절하게 제거하려면 그림 A-4 를 참고하십시오. 이 접속함은 케이블 패킹이나 구부러지는 전선관과 함께 사용되어야 합니다.

접속함의 나사가 풀리는 것을 방지하기 위해서 아래 표, 토크 한계기준을 준수하여 주십시오. 또한 같은 타입의 전선을 사용을 권장합니다. 다만 다른 타입의 전선 케이블을 사용하였다면 오차범위는 2 mm² , 또는 1 AWG 입니다.

토크 한계	
접속함 뚜껑 나사	0.57 Nm (5 in-lb)
터미널 볼트 나사	
6 or 4 mm ² 의 도체 (AWG # 10 or # 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
4mm ² 보다 작은 도체 (AWG # 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

만약 두개 이상의 결정질 모듈이 직렬로 연결되었다면 각 직렬 셀 스트링(일반적으로 18 셀)을 보호하기 위한 바이패스 다이오드가 필요합니다.

➢ 출력이 49W 이상인 모든 모듈은 바이패스 다이오드가 설치되어 출하됩니다.

➢ 출력이 49W 이하인 소용량 모듈은 사용자가 직접 바이패스 다이오드를 설치하셔야합니다.

➢ 바이패스 다이오드는 모듈 라벨에 표시된 바와 같이 적합 온도 최소 150 °C 이상, 단락전류,개방전압을 견딜 수 있는 방향성 다이오드를 사용하여야 합니다.

4.2. 모듈명 끝에 N,S 또는 B 가 붙은 모듈 (예, BP3170N)

➢ 이 모듈들은 사용하기 간편한 케이블 및 커넥터가 미리 부착된 N 타입 접속함이 부착되어 있습니다.

➢ 커넥터(플러그/소켓)가 포함되어 있는 케이블이 부착된 모듈의 양극(+) 커넥터와 음극(-) 커넥터를 직류로 연결할 수 있습니다.

태양광 모듈은 직류(DC) 전기를 생산하며, 한 장 또는 여러장의 모듈을 사용한 시스템은 광범위한 영역의 전류/전압 조건을 충족시켜 사용되고 있습니다.

설치시에는 반드시 현지의 적용기준 및 법규를 참고하시기 바랍니다.

4.3. 기준시험조건

기준시험조건(일조강도 1000W/m2,스펙트럼 조성 AM 1.5, 셀 온도 25 oC)에서 측정된 정격은 각 모듈의 라벨에 표기됩니다. BP Solar 의 모듈의 실측치는 규정 허용 범위내에 있습니다.

일반적으로 태양광 모듈은 정상적인 조건 하에서 기준시험조건 하에서 보다 더 높은 정격출력을 내고 있습니다.

4.4. 전기적 특성

모듈들은 양극(+) 커넥터와 또 다른 모듈의 음극(-) 커넥터가 직렬로 연결됩니다. 직렬연결 시에는 반드시 같은 타입의 모듈만 사용하십시오.

직렬 연결되는 최대 모듈 수량은 라벨에 표시된 최대 시스템 전압 (또는 해당지역의 기준과 법이 허용하는 최대치나, 그 이하)을 라벨에 표시된 모듈의 개방전압 (Voc)으로 나눈 후 설치 지역 기준/법에 부합되는 온도를 적용하여 결정됩니다.

아래 표와 같이 -10°C (14°F)의 온도에서 직렬 연결된 최대 모듈 숫자는 다음과 같습니다.

관리 기준	유럽 IEC/ClassII	북유럽 UL / NEC
최대 시스템 전압 (V)	1000	600
50 개 셀 직렬연결 시	32	17
60 개 셀 직렬연결 시	27	14
72 개 셀 직렬연결 시	22	11

2 개 이상의 모듈을 병렬로 연결할 시에는 반드시 보호퓨즈를 설치해야 합니다.

만일 2 개 이상의 스트링을 병렬로 연결할 때에는 각 스트링마다 비접지 직렬퓨즈가 필요합니다. 또한 최대 시스템 전압 시 반드시 정격 DC 퓨즈를 사용해야하며, 이 때 최대 전압은 모듈 라벨에 표시되어 있는 최대 시스템 전압을 초과해서는 안됩니다.

최소 퓨즈 용량은 모듈의 단락 전류(Isc)에 1.56 을 곱하여 계산합니다.

4.5. 배선시 고려사항

케이블의 배선과 결선 작업 시, 예상 가능한 모든 외부 상황을 충분히 고려하여 설치하십시오.

케이블의 단면적은 최소 3mm² (AWG 12), RHW-2 나 USE-2 이 되어야 합니다.

케이블은 최저 90°C 에서 UV 저항력을 갖추어야 합니다.

케이블은 적절한 인장력을 고려하여 고정, 지지되어야 합니다. 만일 빌딩 내부에 설치한다면 금속전선관을 사용하여 설치해야 합니다.

케이블의 최소 허용 전류는 일반적으로 모듈의 라벨이나 제품 설명서에 표시되어 있는 단락전류(Isc)에 병렬연결된 태양광 모듈의 숫자와 1.56 을 곱하여 계산합니다.

1.56* 병렬 연결 수* 단락전류(Isc)

또한 설치 지역의 온도나 케이블의 설치방법(진공관 사용 등)에 따라 추가적인 안전요소들이 고려되어야 합니다.

시스템의 다른 부품의 최소 전압은 제품 설명서나 모듈 후면에 부착된 라벨에 표시된 개방전압(Voc)에 최소 직렬연결된 모듈수와 1.25 를 곱하여 계산됩니다.

1.25*직렬연결된 모듈 수*1.25

4.6. 록이사항

전기 감전사고의 위험을 줄이기 위해서 각 모듈의 프레임은 항상 적당한 접지선을 사용하여 지면에 접지하여야 합니다. (그림 D-1 참조).

모듈 설치 시 모듈과 같이 제공된 나사와 컵 와셔를 사용하실 수 있습니다. 다른 방법으로는 BP Solar 홈페이지 www.bpsolar.com 의 기술 게시판에 게재된 TSB03-1 이 있습니다. 만일 모듈을 미국에 설치하신다면 접지 시 반드시 NEC 의 690 조항과 250 조항을 따라야 합니다.

➢ 시스템 운전 개시전 반드시 초기결함점검(Riiso)을 실시하고 문제가 발견되면 즉시 시공자에게 연락해야 합니다.

➢ 자기 영향이 없는 측정기를 사용하여 측정해야 하며 적당한 과전압/과전류 보호장치를 구비해야 합니다.

5. 관리 및 유지보수

BP Solar 는 기술자를 통한 정기적인 시스템 유지보수를 권장합니다.

유지보수 시에는 반드시 전기적/기계적 연결 상태, 시스템 절연상태(Riso tests), 시스템 경보장치 작동 여부등이 확인되어야 하며 필요시에는 모듈의 청소도 할 수 있습니다.

5.1. 모듈 청소

모듈 전면 유리에 먼지가 누적되면 모듈 출력이 감소할 수 있습니다. 정기적인 모듈 청소를 통해 모듈의 최대 출력을 기대할 수 있습니다. 그러나 지붕처럼 높은곳에 설치된 모듈 청소 시에는 반드시 기술자에 의해 시행되어야 합니다.

모듈 표면 청소 시에는 반드시 부드러운 천이나 스폰지를 이용하여 암모니아 성분이 없는 중성수로 청소해 주십시오.

➢ 모듈 표면 청소 시에는 반드시 부드러운 천이나 스폰지를 이용하여 암모니아 성분이 없는 중성수로 청소해 주십시오.

➢ 이른 아침이나 늦은 오후같이 태양의 고도각이 낮아 발전량이 적을때에만 청소해 주십시오.

➢ 모듈 표면을 손상시킬 수 있는 고압의 물, 스팀청소기, 또는 위험한 도구를 사용하지 마십시오.

➢ 모듈이 고온일 경우에 저온의 물로, 모듈이 저온일 경우 고온의 물로 청소하지 마십시오.

6. 폐기

본 제품은 해당 국가의 지방 및 중앙법에 의거하여 적법하게 폐기되어야하며 폐기의 책임은 제품 사용자에게 있습니다.

폐기와 관련하여 문의사항이 있으시면 BP Solar 에 연락 바랍니다.

7. 참조

- AS/ANZ 5033:2005 Installation of photovoltaic (PV) arrays
- IEC61140 Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment
- IEC 60364-4-41: 1992, Electrical installations of buildings. Part 4: Protection for safety.
- IEC61730-1 Photovoltaic (PV) module safety qualification
- CSA C22.1, Safety Standard for Electrical Installations, Canadian Electrical Code, Part 1
- NFPA 70 US National Electrical Code (NEC)
- BP Solar Technical Bulletin TSB03-01 Grounding Methods for BP Solar Modules

1. Εισαγωγή

Σας ευχαριστούμε για την προμήθεια αυτού του προϊόντος της BP Solar.

Το παρόν έγγραφο σας παρέχει υποδείξεις για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πλαισίων κρυστάλλων πυριτίου με 36,72 και 50 κυψέλες της BP Solar και επισημαίνει τους κινδύνους που σχετίζονται με τη διαχείριση και εγκατάσταση αυτών των προϊόντων.

Για πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση και άλλων τύπων πλαισίων της BP Solar παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον εγκαταστάτη σας ή για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε τη διεύθυνση www.bpsolar.com.

Παρακαλούμε διαβάστε όλο το παρόν έγγραφο πριν από την τοποθέτηση, σύνδεση ή χρήση των Φ/Β πλαισίων σας.

1.1. Περιορισμός της ευθύνης

Όλα τα προϊόντα της BP Solar είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα έτσι ώστε να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα (ανατρέξτε στην ετικέτα του προϊόντος, για λεπτομέρειες), επειδή όμως οι συνθήκες ή μέθοδοι εγκατάστασης, λειτουργίας, χρήσης και συντήρησης είναι πέραν του ελέγχου της BP Solar, η BP Solar δε μπορεί να αναλάβει ευθύνη και αποποιείται ρητά κάθε υπαπόθητος για βλάβη, ζημιά ή δαπάνη η οποία ήθελε προκύψει από, ή συσχετίζεται με κάθε αντίστοιχη εγκατάσταση, λειτουργία, χρήση ή συντήρηση.

Τα προϊόντα αυτά δεν περιέχουν μέρη επιδεχόμενα συντήρησης από το χρήστη και η εγγύηση σας ακυρώνεται σε περίπτωση σχετικής απαίτησης, εάν υπάρχουν ενδείξεις ότι έχει γίνει επέμβαση στα πλαίσια. Ανατρέξτε στο Πιστοποιητικό Εγγύησης μας, το οποίο σας παρέχεται χωριστά, για αναλυτικές λεπτομέρειες όσον αφορά την Περιορισμένη Εγγύηση μας.

Αυτά τα προϊόντα προορίζονται για χρήση υπό συνθήκες συνθήκες ηλιακής έκθεσης. **MHN** επιχειρήσετε να αυξήσετε την απόδοση του πλαισίου μέσω της συγκέντρωσης φωτός στην επιφάνεια του.

2. Ασφάλεια και αξιοπιστία

2.1. Ηλεκτροπληξία

Τα Φ/Β πλαίσια παράγουν ηλεκτρισμό όταν εκτίθενται στο φως, και αναπτύσσονται εν δυνάμει θανατηφόρες τάσεις όταν περισσότερα από 2 στοιχεία συνδεθούν σε σειρά και επειδή τα φωτοβολταϊκά πλαίσια παράγουν συνεχές ρεύμα (DC), ενδέχεται να ισχύουν ειδικοί κανονισμοί.

Τυχόν ελαττωματικές καλωδιώσεις σε ένα σύστημα υψηλής τάσης DC μπορεί να προκαλέσουν τη δημιουργία ηλεκτρικών τόξων και κατά συνέπεια την ανάφλεξη εύφλεκτων υλικών τα οποία να βρίσκονται εκεί. Όταν τα εύφλεκτα υλικά βρίσκονται μέσα σε απόσταση 30 εκ. είτε από το Φ/Β πλαίσιο ή οποιαδήποτε από τις συνδέσεις υψηλής τάσης, τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλοι πυροπροστατευτικοί φραγμοί για την αποφυγή ενδεχόμενης πυρκαγιάς.

MHN καταστρέψετε, τραβάτε, κάμψετε ή τοποθετείτε βαριά αντικείμενα πάνω στα καλώδια

MHN συνδέετε τα καλώδια όταν είναι βρεγμένα.

MHN αποσυνδέετε τα καλώδια κάτω από φορτίο.

2.2. Πυροπροστασία

Αυτά τα πλαίσια έχουν πιστοποιηθεί από την Underwriters laboratories και συμμορφώνονται με την κλάση πυροπροστασίας UL1703 Class C. Για να πληρούνται οι συνθήκες της ταξινόμησης κατά την τοποθέτηση σε κτίριο, η συναρμογή των πλαισίων χρησιμοποιώντας μεθόδους απόκλισης ή σε ικρίωμα επί πυράντοχης οροφής με ονομαστική ικανότητα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Αυτό παύει να ισχύει εάν τα πλαίσια τοποθετούνται ενσωματωμένα στην οροφή ή χωνευτά επίτοιχα στο κτίριο, και δεν καλύπτει εφαρμογές θαλάσσης ή σε οχήματα.

2.3. Πριν την εγκατάσταση

Βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση και σύνδεση των πλαισίων γίνεται από εξειδικευμένο εγκαταστάτη και σύμφωνα με ΟΛΑ τα ισχύοντα πρότυπα ή κανονισμούς.

Προτού επιχειρήσετε την εγκατάσταση σε οροφή, φροντίστε προηγουμένως να έχει γίνει αξιολόγηση στατικότητας η οποία να αναφέρεται στις συνέπειες της οροφής, του στοιχείου και του συστήματος στήριξης στο συνολικό σύστημα.

Πριν από τη εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας που ενέχει τις ηλεκτρικές καλωδιώσεις του πλαισίου ή του συστήματος προβείτε σε εκτίμηση του κινδύνου προσέχοντας ιδιαίτερα τις συνθήκες περιβάλλοντος και τυχόν απαιτούμενο ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό.

ΠΑΝΤΑ να υπάρχει καθοδήγηση από πιστοποιημένο μηχανικό ο οποίος θα επαληθεύει την καταλληλότητα της διάταξης στήριξης ώστε να αντεπεξέρχεται στις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας όπως άνεμος, συγκέντρωση χιονιού και απαιτήσεις θερμικών διαστολών.

Εάν συνδέεται το Φ/Β πλαίσιο και με άλλο εξοπλισμό (μπαταρίες, ελεγκτές φόρτισης, ανορθωτές κλπ.) φροντίστε να ακολουθείτε τις υποδείξεις ασφαλείας των κατασκευαστών τους.

2.4. Ασφάλεια

Χρησιμοποιήστε κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό ασφαλείας σύμφωνα με την τοπική νομοθεσία και πρακτικές (π.χ. κράνος, σκαλωσιά, μπότες με χαλύβδινη ενίσχυση, γάντια και μάντα συγκράτησης) και προσέξτε ιδιαίτερα κατά την τοποθέτηση στοιχείων σε μεγάλα ύψη (π.χ. σε οροφές).

ΠΑΝΤΑ να χειρίζεστε τα Φ/Β πλαίσια από την επιμήκη πλευρά τους και φροντίστε τα αιχμηρά αντικείμενα να είναι μακριά από την επιφάνεια του πλαισίου κατά το χειρισμό. Τα Φ/Β πλαίσια είναι βαριά και η μεταφορά τους πρέπει να γίνεται πάντοτε από 2 άτομα. Επίσης τα Φ/Β πλαίσια περιέχουν γυαλί το οποίο μπορεί να σπάσει εύκολα εάν δεν το μεταχειριστούμε με προσοχή. **MH** βαδίζετε επάνω στο Φ/Β πλαίσιο και μην το λυγίζετε ή αφήνετε να πέσει. **MHN** τοποθετείτε ή ρίχνετε βαριά αντικείμενα πάνω στο Φ/Β πλαίσιο.

Θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η πιθανότητα διάβρωσης από ενδεχόμενο συνδυασμού διαφορετικών μετάλλων του εξοπλισμού στήριξης με το Φ/Β πλαίσιο (αλουμίνιο).

2.5. Ασφάλεια κατά την εγκατάσταση

MHN επιχειρήσετε τοποθέτηση σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (ισχυροί άνεμοι, βροχή ή όταν υπάρχει παγετός ή χιόνι).

Αφαιρέστε τυχόν κοσμήματα και άλλα μεταλλικά αξεσουάρ για να αποφευχθεί τυχαία ηλεκτρική επαφή και να χρησιμοποιείτε μονωμένα εργαλεία.

Για να αποφευχθεί η παραγωγή ηλεκτρισμού από τα πλαίσια, καλύψτε τελείως την πρόσωση όλων των πλαισίων με αδιαφανές υλικό.

Βεβαιωθείτε ότι και η εμπρόσθια και η οπίσθια επιφάνεια του πλαισίου και οι θωρακίσεις των καλωδίων σύνδεσης δεν έχουν ζημιές. ΠΟΤΕ μην τοποθετείτε Φ/Β πλαίσια εάν το πίσω μέρος τους έχει φθορές.

Βεβαιωθείτε ότι αποκλείεται η τυχαία επαφή τυχόν περαστικών με ενεργά στοιχεία του κυκλώματος.

Για να διευκολύνεται ο αυτοκαθαρισμός, τα πλαίσια θα πρέπει να τοποθετούνται σε ελάχιστη γωνία 10° από το οριζόντιο επίπεδο, και για μέγιστη αξιοπιστία να αποφεύγεται η τοποθέτησή τους με το κουτί σύνδεσης στο κατώτατο άκρο.

Βεβαιωθείτε, ότι όλες οι συνδέσεις είναι σωστά και προστατέψτε τις από μια πιθανή επαφή με ζώα ή μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

Ασφαλίστε και προστατέψτε σωστά τα καλώδια είτε χρησιμοποιώντας τα στηρίγματα καλωδίων στο κουτί σύνδεσης (βλ. σχ. C-1) ή άλλες ασφαλείς μεθόδους στήριξης, προστατεύοντας τα καλώδια από αιχμηρά αντικείμενα τα οποία θα μπορούσαν να καταστρέψουν τη μόνωσή τους.

Η παραγωγή ρεύματος από Φ/Β πλαίσια εξαρτάται από την ποσότητα του ηλιακού φωτός και τη θερμοκρασία. Για να αποφευχθεί η τοπική ανάπτυξη θερμοκρασίας ή βλάβης **MHN** τοποθετείτε τίποτα στο πίσω μέρος του πλαισίου και εξασφαλίστε τον επαρκή αερισμό του.

3. Μηχανική εγκατάσταση

Τα Φ/Β πλαίσια μπορούν να τοποθετηθούν χρησιμοποιώντας είτε

➢ Κατ' ελάχιστο 4 σφικτήρες στοιχείων εμπρόσθιας τοποθέτησης (βλ. σχ. B1) ή <0

➢ Κατ' ελάχιστο 4 M8 ή 5/16" εξάγωνες βίδες με ροπή εφαρμογής 20-22 N.m (175-90,72 kg-in) (βλ. σχ. B-2)

Για να υπάρχει συμμόρφωση κατά UL1703 θα πρέπει τα πλαίσια να στερεώνονται με εξάγωνες βίδες σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή (βλ. σχ.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Τα Φ/Β πλαίσια δεν πρέπει να στερεώνονται απ' ευθείας σε φέροντες σκελετούς, εκτός αν έχουν τοποθετηθεί επιπλέον άκαμπτα υλικά στήριξης στο κέντρο του εκάστοτε πλαισίου και μετά από έγγραφη έγκριση της BP Solar. Μη συμμόρφωση με τα παραπάνω ακυρώνει την εγγύηση του προϊόντος.

Για τη μεγαλύτερη αντοχή και διάρκεια στο χρόνο, προτείνεται η χρησιμοποίηση υλικών στερέωσης από ανοξείδωτο χάλυβα 316 grade (A4) (δεν συμπεριλαμβάνονται)

4. Πληροφορίες εφαρμογής

Τα Φ/Β πλαίσια της BP Solar μπορούν να να παραδοθούν με δύο διαφορετικά κουτιά σύνδεσης. Η επιλογή του είδους πρέπει να προσδιοριστεί κατά την παραγγελία.

4.1. Φ/Β Πλαίσια με την κατάληξη J (π.χ. BP 3170J)

Αυτά τα Φ/Β πλαίσια έχουν ενσωματωμένο ένα IP 65 κουτί σύνδεσης με 6 δυνατότητες σύνδεσης για καλώδια που έχουν μία διατομή από 5-10mm².

Ανατρέξτε στο σχήμα A-1 για λεπτομέρειες για την παράλληλη και σειριακή συνδεσμολογία

Το κουτί σύνδεσης φέρει σημεία διάτρησης για το πέρασμα M20/PG ή ½" καλωδίων (δεν περιλαμβάνονται). Ανατρέξτε στο σχήμα A-2 για τη σωστή διάτρηση του κουτιού σύνδεσης.

Προς αποφυγή φθορών τω βιδών και των καλωδίων στο κιβώτιο σύνδεσης, συμβουλευτείτε τα παρακάτω όρια ροτών εφαρμογών.

Μέγιστη ροπή	
Βίδες στο καπάκι κουτιού σύνδεσης	0.57 Nm (5 in-lb)
Βίδες σύνδεσης	
Καλώδια 6 ή 4 mm ² (AWG # 10 or # 12)	2.7 Nm (24 in-lb)
Καλώδια κάτω των 4mm ² (AWG # 12)	2.3 Nm (20 in-lb)

Εάν δύο ή περισσότερα πλαίσια συνδέονται σε σειρά απαιτείται μία δίοδος παράκαμψης (by pass diode) για την προστασία των κυψελών (συνήθως 18 κυψέλες).

➢ Πλαίσια με μία εκτιμώμενη παραγωγή πάνω από 49W είναι εργοστασιακά εξοπλισμένα με διόδους παράκαμψης.

➢ Σε μικρότερης ισχύος πλαίσια (< 49W) η δίοδος παράκαμψης θα πρέπει να εγκατασταθούν από τον πελάτη

➢ Οι δίοδοι παράκαμψης (by pass) θα πρέπει να είναι axial-lead Schottky δίοδοι, με μια αντοχή σε θερμοκρασία σύνδεσης τουλάχιστον 150°C και ισχύ και τάση όπως αυτές αναφέρονται στην ετικέτα του στοιχείου

4.2 Φ/Β Πλαίσια με την κατάληξη N, S ή B (π.χ. BP 3170N)

➢ Αυτά τα Φ/Β πλαίσια έχουν ενσωματωμένο το κουτί σύνδεσης τύπου N με προεγκαταστημένα καλώδια σύνδεσης για εύκολη σύνδεση σε σειρά.

➢ Τα πλαίσια συνδέονται σε σειρά με βύσματα, με τη σύνδεση του θετικού (+) ακροδέκτη ενός στοιχείου με τον αρνητικό (-) ακροδέκτη του παρακείμενου πλαισίου.

Τα Φ/Β πλαίσια της BP Solar παράγουν ρεύμα DC και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα ενός ή πολλαπλών πλαισίων προκειμένου να καλύπτουν τις

απαιτήσεις ρεύματος / τάσης σε μία ευρεία γκάμα εφαρμογών.

Παρακαλούμε να συμβουλευτείτε τους κατά τόπους ισχύοντες κανονισμούς και κανόνες για τον προσδιορισμό της καταλληλότερης προδιαγραφής για την εφαρμογής στο σύστημά σας.

4.3. Τυπικές συνθήκες δοκιμών

Οι ονομαστικές ηλεκτρικές τιμές σε Τυπικές Συνθήκες Δοκιμών (ακτινοβολία 1000W/m², φάσμα AM 1.5, θερμοκρασία κυψελών 25oC) αναγράφονται στην πινακίδα κάθε πλαισίου. Οι πραγματικές μετρούμενες τιμές από τη BP για κάθε πλαίσιο, πρέπει να είναι εντός της προβλεπόμενης ανοχής.

Σε κανονικές συνθήκες , ένα φωτοβολταϊκό πλαίσιο είναι πιθανόν να υποβληθεί σε συνθήκες οι οποίες παράγουν περισσότερο ρεύμα και / ή τάση από αυτό που αναφέρεται στις τυπικές συνθήκες δοκιμών.

4.4 Ηλεκτρολογική διάταξη

Τα πλαίσια συνδέονται σε σειρά με τη σύνδεση του θετικού (+) ακροδέκτη ενός στοιχείου με τον αρνητικό (-) ακροδέκτη του παρακείμενου πλαισίου. Για εν σειρά συνδέσεις να χρησιμοποιείτε ΜΟΝΟ πλαίσια του ίδιου τύπου.

Για να βρείτε το μέγιστο αριθμό πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν σε σειρά, διαιρέστε τη μέγιστη τάση συστήματος όπως αναφέρεται στην πινακίδα (όχι υψηλότερη των 1000V ή η μέγιστη επιτρεπόμενη από τα τοπικά πρότυπα ή κανονισμούς, οποιοδήποτε είναι χαμηλότερο) δια της τάσης ανοικτού κυκλώματος του πλαισίου (Voc) που αναγράφεται στην πινακίδα, μετά από διόρθωση για τη θερμοκρασία όπως προβλέπεται από τους τοπικούς κανονισμούς ή πρότυπα.

Ο μέγιστος αριθμός πλαισίων που μπορεί να συνδεθεί σε σειρά, για μία θερμοκρασία λειτουργίας -10°C (14°F) φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

	Europe	N. America
Governing standards	IEC/ClassII	UL / NEC
Max System Voltage (V)	1000	600
Max N° 50-cell modules in series	32	17
Max N° 60-cell modules in series	27	14
Max N° 72-cell modules in series	22	11

Ο αριθμός των σειρών πλαισίων (strings) συνδεδεμένων παράλληλα και χωρίς προστατευτικές ασφάλειες, θα πρέπει να περιορίζεται στις 2.

Αν πρόκειται να συνδεθούν παράλληλα παραπάνω από 2 σειρές πλαισίων (strings), τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σειριακές ασφάλειες για κάθε σειρά (string) σε κάθε μη γειωμένο πόλο. Χρησιμοποιείτε μόνο ασφάλειες DC ανάλογες με τη μέγιστη ονομαστική τάση του συστήματος. Η ασφάλεια δεν θα πρέπει να ξεπερνάει την τιμή που αναφέρεται στην ετικέτα του πλαισίου.

Για τον υπολογισμό της ασφάλειας πολλαπλασιάστε με ένα συντελεστή 1.56 το ρεύμα βραχυκυκλώσεως του πλαισίου.

4.5. Καλωδίωση

Να χρησιμοποιείτε πάντα καλώδια και τεχνικές σύνδεσης που να συνάδουν με τις αναμενόμενες συνθήκες περιβάλλοντος της εγκατάστασης.

Τα καλώδια θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3mm² (AWG 12) & κατηγορίας RHW-2 ή USE-2.

Τα καλώδια θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στο ηλιακό φως (UV) και σε ονομαστική τιμή θερμοκρασίας τουλάχιστον 90°C.

Κατά την επιλογή της ελάχιστης φέρουσας ικανότητας ρεύματος του καλωδίου, συμβουλευθείτε το τυπικό ρεύμα βραχυκυκλώματος (Isc) που αναγράφεται στο έντυπο δεδομένων προϊόντος και / ή την ετικέτα του προϊόντος, και πολλαπλασιάστε το επί 1.56 επί τον αριθμό των παράλληλα συνδεδεμένων ηλιακών πλαισίων.

$$1.56 * N_{\text{parallel}} * I_{\text{sc}}$$

Ανάλογα με την θερμοκρασία λειτουργίας της εγκατάστασης μπορεί ν' απαιτούνται επιπλέον συντελεστές ασφάλειας της εγκατάστασης των καλωδίων (π.χ. σε χαντάκια, μέσα σε προστατευτικούς αγωγούς κ.λ.π.). Ανατρέξτε σε τοπικές προδιαγραφές για την πλήρη συμμόρφωση προς την ισχύουσα νομοθεσία.

Η ελάχιστη ονομαστική τάση οποιοδήποτε από τα μέρη του συστήματος θα πρέπει να καθορίζεται θεωρώντας την τάση ανοικτού κυκλώματος (Voc) που αναφέρεται στο έντυπο δεδομένων προϊόντος και επίσης στην πινακίδα που βρίσκεται κολλημένη στην πίσω πλευρά του Φ/Β πλαισίου και πολλαπλασιάστε την επί 1.25 τον αριθμό των εν σειρά συνδεδεμένων Φ/Β πλαισίων για να λάβετε την ελάχιστη απαιτούμενη.

$$1.25 * N_{\text{series}} * V_{\text{oc}}$$

4.6. Ειδικές προφυλάξεις

Για να ελαττώστε τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας, συνιστάται πάντα να γειώνετε το πλαίσιο μέσω κατάλληλου αγωγού γείωσης σε ένα από τα σημεία γείωσης του πλαισίου (βλ. σχήμ. D-1)

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παρεχόμενη λαμαρινόβιδα και την κυπελλοειδή ροδέλα, ή μία από τις άλλες μεθόδους όπως αυτές περιγράφονται στο BP Solar Technical Bulletin TSB03-01 που μπορείτε να βρείτε στο www.bpsolar.com. Εάν τα πλαίσια αυτά τοποθετούνται στις ΗΠΑ, τότε οι μέθοδοι γείωσης πρέπει να πληρούν τα προβλεπόμενα από τα άρθρα 690 και 250 του NEC.

➢ Προβείτε σε αρχική ανίχνευση σφάλματος γης (Riso) πριν από την έναρξη λειτουργίας του συστήματος και επικοινωνήστε αμέσως με τον εγκαταστάτη σας στην περίπτωση που εντοπιστεί σφάλμα γείωσης.

➢ Βεβαιωθείτε ότι έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα για να αποφευχθεί μη - εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στα Συστήματα Υψηλής Τάσης και τοποθετήστε κατάλληλες προστασίες από υπέρνταση/υπέρταση

5. Συντήρηση και φροντίδα

Η BP Solar συνιστά την συστηματική συντήρηση του συστήματος από εξουσιοδοτημένα συνεργεία.

Μία τέτοια συντήρηση θα πρέπει να επιβεβαιώνει την ακεραιότητα των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών συνδέσεων, συμμορφωση της γείωσης του συστήματος κατά Riso, έλεγχο των συστημάτων συναγερμού καθώς επίσης και τον πιθανό καθαρισμό των πλαισίων.

5.1. Καθαρισμός των πλαισίων

Η ενεργειακή απόδοση του ηλιακού στοιχείου μπορεί να μειωθεί εάν το κρύσταλλο είναι λερωμένο, και ο καθαρισμός των στοιχείων κατά διαστήματα θα εξασφαλίσει τη μέγιστη απόδοσή τους. Για εγκατεστημένα σε οροφή πλαίσια, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση εξειδικευμένου προσωπικού.

Κατά τον καθαρισμό των πλαισίων λάβετε τις παρακάτω προφυλάξεις:

- Καθαρίστε την επιφάνεια του πλαισίου με μαλακό πανί ή σφουγγάρι, χρησιμοποιώντας καθαρό νερό και ήπιο απορρυπαντικό (χωρίς αμμωνία)
- Να καθαρίζετε τα πλαίσια μόνο χωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα όταν η ηλιακή ακτινοβολία είναι περιορισμένη και η ενέργεια που παράγουν οι κυψέλες χαμηλότερη.
- **MH** χρησιμοποιείτε νερό υψηλής πίεσης ή ατμοκαθαριστή ή αιχμηρά εργαλεία ή υλικά που μπορεί να γρατσουνίσουν την επιφάνεια του.
- **MHN** καθαρίζετε τα πλαίσια με ζεστό νερό όταν επικρατεί χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος ή με κρύο νερό όταν τα πλαίσια είναι θερμά.

6. Τέλος ωφέλιμης ζωής

Το προϊόν αυτό θα πρέπει να απορρίπτεται σύμφωνα με όλους τους συναφείς τοπικούς ή εθνικούς νόμους και κανονισμούς. Ο χρήστης έχει την ευθύνη να φροντίσει για τη σωστή απόρριψη αυτού του προϊόντος.

Παρακαλούμε επικοινωνήστε με τη BP Solar εάν έχετε απορίες όσον αφορά τη σωστή απόρριψη αυτού του προϊόντος

7. Χρήσιμη Βιβλιογραφία

- AS/ANZ 5033:2005 Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών (PV) συστοιχιών
- IEC61140 Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας - Κοινά στοιχεία εγκατάστασης και εξοπλισμού
- 1992, Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 4: Προστασία για ασφάλεια.
- IEC61730-1 Κατάταξη ασφαλείας φωτοβολταϊκού (PV) στοιχείου
- CSA C22.1, Πρότυπο ασφαλείας ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, Καναδικός ηλεκτρολογικός κανονισμός, Μέρος
- NFPA 70 US National Electrical Code (NEC)
- BP Solar Technical Bulletin TSB03-01 μέθοδοι στήριξης των Φ/Β πλαισίων της BPsolar

Appendix – Anhang – Apéndice – Annexe – Appendice – 참고 – Παράρτημα

Electrical Connections – Elektrischer Anschluss – Conexiones eléctricas – Connexions électriques – Collegamenti elettrici – 전기적 연결 – Ηλεκτρολογικές συνδέσεις

Series and Parallel Connections

For proper connection, select the accessible junction box type matching the one on your product, as shown in Table C-1 (see separate sheet). For conductor larger than 6 mm² (AWG #10), use the optional Add-On Terminal Kit WK2ATK.

Parallel- und Reihenverschaltung von Modulen

Bitte ermitteln Sie den Anschlussdosen-Typ an Ihrem Modul anhand der Tabelle C-1 (siehe Extraseite). Installieren Sie die nötige Brücke wie in (1). Für Kabelquerschnitte mit mehr als 6mm² (AWG #10), benutzen Sie bitte das zusätzlich erhältliche Terminal-Kit (Bestellnummer "W2ATK") um die Verbindungen herzustellen.

Conexiones en serie y en paralelo

Para obtener conexiones correctas, seleccione el tipo de caja de conexiones accesibles que coincidan con su producto, como se muestra en la Tabla C-1 (ver hoja aparte). Instale adecuadamente los puentes como se muestra en (1). Para utilizar un conductor mayor de 6 mm² (AWG N° 10), utilice el juego de ampliación de terminales opcional WK2ATK.

Connexions en parallèle et série

Pour une connexion correcte, sélectionnez le type de boîte de jonction correct qui correspond à celui de votre produit, ainsi qu'indiqué dans le Tableau C-1 (voir fiche séparée).

Installez les cavaliers comme indiqué sous le sigle (1). Si vous avez un conducteur de plus de 6 mm² (AWG #10), utilisez le Kit de jonction complémentaire disponible en option (kit WK2ATK).

Collegamenti in serie e in parallelo

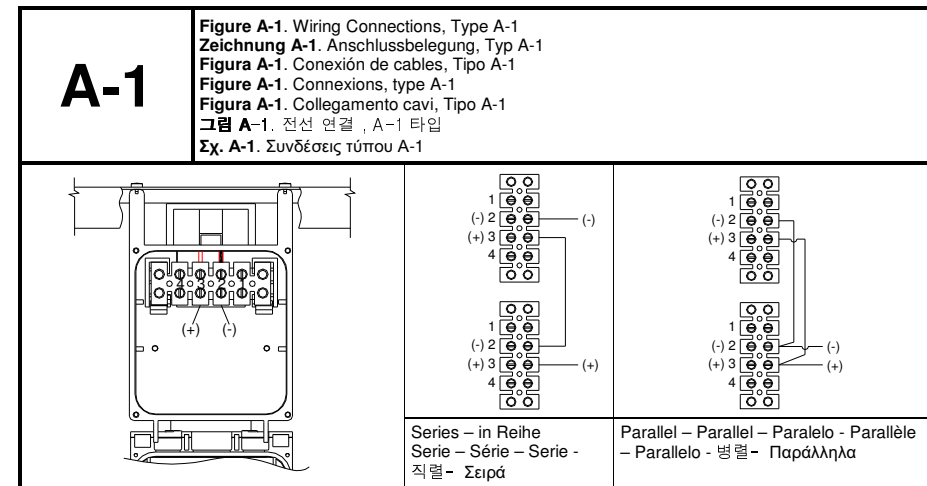
Per garantire la correttezza dei collegamenti, selezionare il tipo di scatola di giunzione accessibile che coincida con il vostro prodotto, come da Tabella C-1 (vedi scheda separata). Ai fini dell'utilizzo di un conduttore più grande di 6 mm² (AWG N° 10), servirsi del set di allargamento terminal opzionale WK2ATK.

직렬, 병렬 연결

올바른 연결을 위해, 별도 페이지에 있는 표 C-1 처럼 사용자의 제품에 맞는 접속함을 선택하십시오. 6 mm² (AWG #10)보다 큰 도체인 경우 선택적으로 WK2ATK 터미널 키트를 추가로 사용하십시오.

Συνδέσεις παράλληλα και σε σειρά

Για την κατάλληλη σύνδεση, επιλέξτε τον τύπο κατ'όνομο σύνδεσης που ταιριάζει με αυτόν του πλαισίου σας, όπως αυτό φαίνεται στον Πίνακα C-1 (δείτε το ξεχωριστό φύλλο) Γ' αγωγούς μεγαλύτερους από 6 mm² (AWG # 10), χρησιμοποιήστε το πρόσθετο προαιρετικό σετ.



A-2

Figure A-2. Wiring Connections, Type A-2
Zeichnung A-2. Anschlussbelegung, Typ A-2
Figura A-2. Conexión de cables, Tipo A-2
Figure A-2. Connexions, type A-2
Figura A-2. Collegamento cavi, Tipo A-2
그림 A-2. 전선 연결, A-2 타입
Σχ. A-2. Συνδέσεις τύπου A-2

(-) 1
2
3
4
(+) 5
6
7
8

Series – in Reihe
 Serie – Série – Serie 직렬 –
 Σ ε ι ρ á

(-) 1
2
3
4
(+) 5
6
7
8

Parallel – Parallel – Paralelo –
 Parallèle – Parallelo – 병렬 –
 Πα ρ á λ λ η λ α

A-3

Figure A-3. Knockout details for attaching Cable Glands on BP Junction Box
Zeichnung A-3. Einzelheit der Bohrungen für die Kabelverschraubungen in der Anschlussdose vom Typ BP Junction Box
Figura A-3. Detalle de los orificios para los prensaestopas en caja de conexión tipo BP Junction Box
Figure A-3. Détail des orifices pour presse-étoupe dans boîte de connexion type BP Junction Box
Figura A-3. Particolare dei fori per i serracavi nella scatola di giunzione tipo BP
그림 A-3. VP 접속함에 케이블 선을 연결하기 위한 너아웃 세부 항목
Σχ. A-3. Λεπτομέρειες διάτρησης κουπού σύνδεσης

(For M20 or PG 13.5 knockout)
 (Für M20 oder PG13.5 PG-Verschraubung)
 (Para los prensaestopas o terminales de salida de métrica M20 ó PG13.5)
 (Pour presse-étoupes ou passe-fils métriques M20 ou PG 13.5)
 (Per i serracavi o terminal di uscita con metrica M20 o PG13.5)
 (M20 이나 PG 13.5 너아웃)
 (Για M20 ή PG 13.5 διάτρηση)

(For 1/2" knockout)
 (Für 1/2" Verschraubungen)
 (Para los prensaestopas o terminales de salida de 1/2")
 (Pour presse-étoupes ou passe-fils de 1/2")
 (Per i serracavi o terminale di uscita da 1/2")
 (1/2" 너아웃)
 (Για 1/2" διάτρηση)

Use 5 or 6 mm wide flat screwdriver to knock out the holes as shown above
 Benutzen Sie einen 5 oder 6mm breiten flachen Schraubenzieher um die vorgestanzten Teile zu entfernen, so wie im Bild gezeigt
 Use destornillador plano de 5 ó 6 mm para abrir los terminales, tal y como se muestra en la figura
 Utilisez un tournevis plat de 5 ou 6 mm pour défoncer les trous selon le schéma ci-dessus.
 Utilizzare un cacciavite piatto da 5 o 6 mm per aprire i terminali come da figura
 위와 같이 5~6mm 사이즈의 스크류 드라이버를 사용하십시오.
 Χρησιμοποιήστε ένα καταβίδι 5 ή 6 mm

Mounting Instructions – Installationsanweisungen – Instrucciones de montaje – Instructions de montage – Istruzioni per il montaggio – 설치 설명서 – Οδηγίες τοποθέτησης

B-1

Figure B-1. Universal Frame Mounting (clamp mounting)
Zeichnung B-1. Installation des Universal-Rahmens (Montage mit Clips)
Figura B-1. Montaje para módulos con marco universal (montaje con clips)
Figure B-1. Montage pour cadre type "universel"
Figura B-1. Montaggio per moduli con telaio universale (montaggio a clip)
그림 B-1. 일반적 프레임 설치법 (클램프 설치법)
Σχ. B-1 Γενικός τρόπος στήριξης (με συνδέσμους)

In order to prevent direct contact between dissimilar metals, it is recommended to include an insulating washer. Clamp and fixings are not provided.
 Um den Kontakt zwischen Metallen unterschiedlicher Art zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung einer Unterlegscheibe. Zubehörteile und Befestigungen sind nicht mit enthalten.
 Para evitar el contacto entre metales de distinto tipo, se recomienda incluir una arandela de separación. Accesorios y fijaciones no incluidos.
 Pour éviter le contact entre des métaux de différents types, il est recommandé d'inclure un anneau de séparation. Accessoires et fixations non inclus.
 Per evitare il contatto tra metalli di diverso tipo, si consiglia di inserire una rondella di separazione. Accessori e fissaggi non in dotazione.
 다른 종류의 금속이 직접 접촉하는 것을 막기 위해서 건조처리된 와셔를 사용하기를 권장합니다. 클램프와 부속품은 제공되지 않습니다.
 Προς αποφυγή επαφής μεταξύ διαφορετικών υλικών, συνιστάται η χρήση ροδέλας. Σύνδεσμοι και υλικά στερέωσης δεν συμπεριλαμβάνονται.

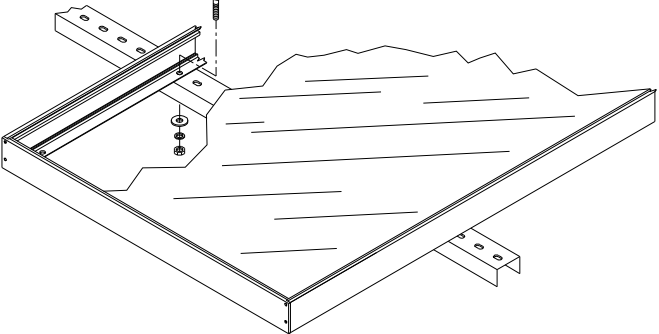
MODULE TYPE MODULTYP TIPO DE MÓDULO TYPE DE MODULE TIPO DI MODULO 모듈 종류 ΤΥΠΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	CLAMP MOUNTING DISTANCE (from the edge of the module) Abstand der Befestigungen (vom Modulrand aus) Distancia de los anclajes (desde el extremo del modulo) Distance des ancrages (depuis l'extrémité du module) Distanza dagli ancoraggi (dall'estremità del modulo) 클램프 설치 거리 (모듈 모서리부터) ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ (από το άκρο του πλαισίου)
36 Cell Module	240mm ± 25mm
50 Cell Module	320mm ± 25mm
72 Cell Module	335mm ± 25mm

28

29

B-2

Figure B-2. Universal Frame Mounting (bolt mounting)
Zeichnung B-2. Installation des Universal-Rahmens (Montage mit Schrauben)
Figura B-2. Montaje para módulos con marco universal (montaje con tornillos)
Figure B-2. Montage pour cadre type "universel" (Montage avec vis)
Figura B-1. Montaggio per moduli con telaio universale (montaggio a vite)
그림 B-2. 일반적 프레임 설치법 (볼트 설치)
Σχ. B-2 Γενικός τρόπος στήριξης (με βίδες)

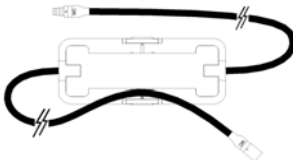


In order to prevent direct contact between dissimilar metals, it is recommended to include an insulating washer. Fixings not provided..
 Um den Kontakt zwischen Metallen unterschiedlicher Art zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung einer Unterlegscheibe. Zubehörteile und Befestigungen sind nicht mit enthalten.
 Para evitar el contacto entre metales de distinto tipo, se recomienda incluir una arandela de separación. Accesorios y fijaciones no incluidos.
 Pour éviter le contact entre des métaux de différents types, il est recommandé d'inclure un anneau de séparation. Fixations non inclus.
 Per evitare il contatto tra metalli di diverso tipo, si consiglia di inserire una rondella di separazione. Accessori e fissaggi non in dotazione.
 다른 종류의 금속이 직접 접촉하는 것을 막기 위해서 건조처리된 와셔를 사용하기를 권장합니다. 부속품은 제공되지 않습니다.
 Προς αποφυγή επαφής μεταξύ διαφορετικών υλικών, συνιστάται η χρήση ροδέλας. Σύνδεσμοι και υλικά στερέωσης δεν συμπεριλαμβάνονται.

Cable Securing – Kabelbefestigung - Fajación de cable - Sécurité du Câble - Fissaggio cavo –케이블 고정 – Ασφάλιση καλωδίων

C-1

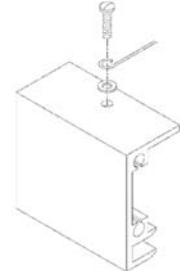
Figure C-1. Recommended cable securing method
Zeichnung C-1. Empfohlene Methode zur Kabelbefestigung
Figura C-1. Método recomendado para fijar el cable
Figure C-1. Méthode recommandée pour fixer le câble
Figura C-1. Metodo consigliato per fissaggio cavo
그림 C-1. 권장 케이블 고정법
Σχ. C-1. Συνιστώ μέθοδος ή ασφάλιση καλωδίων



Ground Conection – Erdung – Conexión a tierra – Connexion à la terre – Messa a terra – 접지법 – έδαφος σύνδεση

D-1

Figure D-1. Recommended grounding conection method
Zeichnung D-1. Empfohlene Erdungsmethode.
Figura D-1. Método de conexión a tierra recomendado
Figure D-1. Méthode de connexion à la terre recommandée
Figura D-1. Metodo di messa a terra consigliato.
그림 D-1. 권장 접지법
Σχ. D-1. Συνιστώ μέθοδος ή έδαφος σύνδεση



Use earthing screw kit provided.
 Verwenden Sie das mit dem Modul mitgelieferte Erdungskit.
 Use el kit de conexión a tierra suministrado con el modulo.
 Usare il kit di messa a terra in dotazione al modulo.
 제공된 접지 나사 용품을 사용하십시오

Main Offices – Hauptgeschäftsstelle – Oficinas Principales
 Principaux Bureaux – Uffici Principali

Australia – Australien – Australia – Australie –
Australia – 미국 –
BP Solar Australia Pty Ltd.
 2 Australia Avenue
 Sydney Olympic Park
 NSW 2127, Australia
 ☎ +61 2 8762 5777

Germany – Deutschland - Alemania -
Allemagne – Germania
BP Solar Germany
 Max-Born-Strasse, 2
 D-22761 Hamburg
 Germany
 ☎ +49 (0) 40 6395 3800

India – Indien – India – Inde
Tata BP Solar India Ltd.
 Plot 78 Electronic City,
 Hosur Road
 Bangalore 561 229, India
 ☎ +91 80 8521016

Spain – Spanien – España
Espagne – Espagna -
BP Solar España
 Pol. Ind. Tres Cantos
 S/N. Zona Oeste
 28760 Tres Cantos
 Madrid, Spain
 ☎ +34 91 8071600

United States – Vereinigte Staaten Estados
Unidos – Etats-Unis
BP Solar International LLC.
 630 Solarex Court
 Frederick, Maryland 21703
 U.S.A.
 ☎ +1-301-698-4200