

SKALA

AVANCIS SKALA PHOTOVOLTAIC MODULES

SAFETY, INSTALLATION AND OPERATION MANUAL

DEUTSCH
ENGLISH

AVANCIS 
CNBM

Deutsch

Seite 3

AVANCIS SKALA PHOTOVOLTAIK-MODULE
SICHERHEITS-, INSTALLATIONS- UND BETRIEBSHANDBUCH

English

Page 9

AVANCIS SKALA PHOTOVOLTAIC MODULES
SAFETY, INSTALLATION AND OPERATION MANUAL

SKALA

AVANCIS SKALA PHOTOVOLTAIK-MODULE

SICHERHEITS-, INSTALLATIONS-
UND BETRIEBSHANDBUCH

DEUTSCH

AVANCIS  CNBM

Inhalt	Seite
Allgemeine Informationen	5
Handhabungssicherheit	5
Installationssicherheit	5
Brandsicherheit	6
Mechanische Installation	6
Elektrische Installation	6
Erdung der Rückenschielen	7
Montage	7
„Hook-in“ Variante	7
Betrieb	8
Haftungsausschluss	8

ACHTUNG! ELEKTRISCHE ANLAGE



AVANCIS Photovoltaik(PV)-Module sind für die Verwendung im Freien zur Erzeugung von elektrischer Gleichstrom(DC)-Energie aus Sonnenlicht vorgesehen. Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen zur Sicherheit, Installation und Betrieb dieser PV-Module. Machen Sie sich bitte unbedingt mit diesen Informationen vertraut, bevor Sie die PV-Module handhaben, installieren und betreiben. Vermeiden Sie alle Gefahren, wenn Sie PV-Module handhaben, installieren und betreiben.

Die gesamte PV-Anlage muss von einem zugelassenen und qualifizierten Elektrotechniker konstruiert, installiert und in Betrieb genommen werden, sofern nicht örtliche Vorschriften etwas anderes festlegen.

Befolgen Sie alle anwendbaren Richtlinien für PV-Anlagen, da diese im vorliegenden Dokument nicht enthalten sind. AVANCIS empfiehlt die Verwendung elektrischer und mechanischer Komponenten und Werkzeuge, die für eine Verwendung in PV-Anlagen geeignet und zugelassen sind. Installation und Betrieb dieser Komponenten sind ebenfalls nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Stellen Sie bitte sicher, dass Sie die Anweisungen der Hersteller der verwendeten Komponenten genau befolgen.

PV-Module sind bei Verdacht auf Probleme von einem Fachmann vom PV-System abzuhängen und zur Inspektion und anschließenden Maßnahmen gemäß Beschreibung in AVANCIS BEDINGUNGEN FÜR GEWÄHRLEISTUNG UND GARANTIE FÜR PHOTOVOLTAIKMODULE an AVANCIS zurückzusenden.

Edition:
1.1, Oktober 2019

Allgemeine Informationen

- Beginnen Sie erst mit Handhabung, Installation und Betrieb der Photovoltaik (PV)-Module, wenn Sie alle Sicherheits-, Installations- und Betriebsanweisungen verstanden haben. Halten Sie alle anwendbaren örtlichen, regionalen, nationalen und internationalen Bestimmungen, gesetzlichen Vorschriften und Normen ein.
- Beachten Sie weitere technische Informationen aus dem Datenblatt des verwendeten Modultyps.
- Stellen Sie beim Auspacken und Installieren sicher, dass unbefugte Personen keinen Zutritt zur PV-Anlage und zu den PV-Komponenten haben.
- PV-Module erzeugen, wenn sie Licht ausgesetzt sind, auch dann Spannung, wenn sie im Leerlaufbetrieb arbeiten.
- PV-Module erzeugen selbst bei schwachem Licht etwa die volle auf dem Modulaufkleber angegebene Spannung. Mit der Lichtstärke erhöhen sich sowohl Stromstärke als auch Leistung.
- Unter speziellen Betriebsbedingungen erzeugt ein PV-Modul mehr Strom und/oder Spannung, als unter Standard-Testbedingungen (1000 W/m² Bestrahlungsstärke in der Modulebene, Modultemperatur 25 °C und Spektralverteilung gemäß der atmosphärischen Masse [AM] 1,5) angegeben ist. Dementsprechend müssen die auf dem Modulaufkleber angegebenen Werte von Kurzschlussstrom (I_{sc}) und Leerlaufspannung (U_{oc}) mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, wenn Bemessungsspannungen von Komponenten und Bemessungsstromstärken von Kabeln, Sicherungen und anderen, an den PV-Ausgang angeschlossenen elektrischen Betriebsmitteln bestimmt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebstemperatur der Module ausschließlich im Bereich von -40 °C bis +85 °C liegt.
- Auf die Module darf kein künstlich konzentriertes Licht gerichtet werden.
- Die Module dürfen nicht auf an sich bewegenden Fahrzeugen beliebiger Art verwendet werden.
- Anwendungsfälle, bei denen die Module mit Salz, Salzwasser, oder Salzwassernebel in Berührung kommen, sind nicht zugelassen.
- Die PV-Module dürfen nicht teilweise oder vollständig in Wasser eingetaucht oder Spritzwasser (z. B. von Springbrunnen, Meeresbrandung) ausgesetzt werden.
- Die PV-Module dürfen nicht in der Nähe aggressiver Stoffe wie Salz (siehe oben) oder anderer korrosiv wirkender Substanzen angebracht werden, die das Modul beschädigen könnten.
- Wenn PV-Module in oder an Gebäuden installiert werden, sind die anwendbaren Vorschriften und die lokalen Bauvorschriften zu beachten.

- Die PV-Module dürfen nicht auseinandergebaut, verändert oder angepasst werden, die Seriennummern dürfen nicht geändert und Aufkleber nicht entfernt werden.
- AVANCIS empfiehlt ein Verzeichnis der Serien- und Variantenummern der PV-Module mit Angabe des jeweiligen genauen Standortes in der PV-Anlage zu führen. Serien- und Variantenummern sind auf dem Aufkleber auf der Modulrückseite angegeben.
- Das vorliegende Dokument sollte vom Kunden und vom Installateur aufbewahrt werden.
- Üben Sie nur auf denjenigen Stellen des Moduls Druck aus, die ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben sind.

Handhabungssicherheit

- Bitte folgen Sie den Anweisungen auf der AVANCIS-Modulbox. Die Modulverpackungen sind nicht wetterfest.
- Das Entfernen der PV-Module aus der Box ist einfacher, wenn man an der Boxenseite mit dem höher positionierten Modul beginnt.
- Die für die Verpackung verwendeten EPS-Teile sind mit dem EPS-Recycling-Symbol gekennzeichnet. Hinsichtlich des Recyclings in Ihrer Region siehe www.epsrecycling.org.
- Treten Sie niemals auf die Modulverpackungen oder auf die PV-Module und achten Sie darauf, dass keine Gegenstände auf die Module fallen können.
- Lassen Sie die PV-Module nicht fallen und vermeiden Sie, dass das Modul hart auf einer Fläche abgesetzt wird, besonders ist das Aufsetzen auf Modulecken zu vermeiden.
- Halten Sie bei Arbeiten mit den Modulen lokal gültige Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zur Handhabung im Umgang mit Glasprodukten ein. (Für Deutschland beispielsweise BG Bau: DGUV Information 201-041).
- Beschädigen oder zerkratzen Sie die Oberflächen des PV-Moduls nicht.
- Verwenden Sie die Anschlussdosen, elektrischen Kabel oder Steckverbinder nicht als Griffe zur Handhabung der PV-Module.
- Lehnen Sie ein PV-Modul niemals ohne Abstützung oder ungesichert an und verhindern Sie, dass Module auf Flächen abrutschen können.
- Tragen Sie niemals Farbe oder Klebstoff auf die Oberfläche der PV-Module auf.
- Ein PV-Modul mit zerbrochenem Glas oder beschädigter Rückenschiene oder anderen Teilen kann nicht repariert und darf nicht verwendet werden. Dieses Modul kann scharfe Kanten aufweisen und Verletzungen verursachen. Gebrochene oder beschädigte PV-Module müssen vorsichtig gehandhabt und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Installationssicherheit

- Führen Sie die Installation nicht unter widrigen Bedingungen durch, wie etwa bei starkem und böigem Wind oder vereisten Dachflächen. Arbeiten Sie auch nicht bei Nässe und verwenden Sie ausschließlich trockene Werkzeuge.
- Verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge, die für die Arbeit an elektrischen Anlagen zugelassen sind.
- AVANCIS empfiehlt Ihnen das Tragen von Schutzkleidung wie Handschuhen zum Schutz vor elektrischem Schlag und scharfen Kanten.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsanforderungen ein, wenn Sie PV-Module an Standorten in der Höhe installieren, um einen eventuellen Sturz oder andere Gefahren zu vermeiden.
- Beachten Sie die Angaben zum minimalen Biegeradius der Anschlusskabel.
- Befestigen Sie die elektrischen Kabel nach dem Anschluss sicher. Vermeiden Sie jedoch, dass sie zu hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.
- Elektrische Kabel müssen so verlegt werden, dass niemand darüber stolpern oder fallen kann.
- PV-Module können nur ausgeschaltet werden, indem sie aus dem Licht entfernt werden oder indem ihre Vorderseite vollständig mit einem lichtundurchlässigen Material abgedeckt wird. Beim Arbeiten mit PV-Modulen unter Lichteinwirkung sind alle anwendbaren Bestimmungen einzuhalten, die das Arbeiten mit spannungsführenden elektrischen Betriebsmitteln betreffen.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlussklemmen, gebrochenen elektrischen Kabel oder Drahtenden, während das PV-Modul Licht ausgesetzt ist oder während das Modul installiert wird. Der Kontakt mit elektrisch aktiven Teilen oder einer Fläche von gebrochenen PV-Modulen kann Verbrennungen, Funken oder einen tödlichen Stromschlag zur Folge haben.
- Stellen Sie sicher, dass die Anschlusssteile sauber und trocken sind, bevor Sie sie verbinden, und sorgen Sie dafür, dass sie während des Betriebs nicht unter Wasser, Schnee oder Eis liegen.
- Trennen Sie niemals elektrische Leitungen oder Stecker unter Last, um Lichtbögen oder andere Gefahren zu vermeiden.
- Tragen Sie während der Durchführung der Installation keinen Metallschmuck.
- An Stellen, wo Kabel für Kinder oder Kabel beschädigende Tiere wie Marder zugänglich sind, sind Kabelschutzrohre zu verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass die Installation des PV-Systems keine Korrosion des Systems selbst oder der Teile in der Nähe des Systems bewirkt.

Brandsicherheit

- Halten Sie die örtlichen Richtlinien, Vorschriften und Anforderungen der Brandsicherheit ein.
- Die Installation einer PV-Anlage an einem Gebäude kann die Brandsicherheit des Gebäudes beeinflussen.
- Bei einer Dachinstallation muss die PV-Anlage über einer feuerbeständigen Dachhaut montiert werden, die für diese Anwendung ausgelegt ist (außerhalb der USA und Kanada).
- Installieren oder verwenden Sie die PV-Module nicht in der Nähe gefährlicher Orte, wo entzündbare Gase oder Dämpfe erzeugt werden oder sich konzentrieren können.
- Auf Gebäuden montierte PV-Module produzieren auch unter folgenden Gegebenheiten gefährliche Gleichspannung:
 - geringe Lichtintensität
 - unterbrochene Verbindung zwischen PV-Modulen und Wechselrichter
 - teilweise oder vollständig zerstörte PV-Module
 - zerstörte Gleichstromkabel
- Halten Sie sich während und nach eines Brandes von der PV-Anlage fern.
- Informieren Sie die Feuerwehr über die besonderen Gefahren eines PV-Systems.
- Lassen Sie das PV-System von Ihrem Installateur nach dem Feuer in einen sicheren Betriebszustand bringen (falls möglich).
- Die Brandklasse des Moduls (wie im Datenblatt angegeben) gilt nur, wenn das Modul wie in der Installationsanleitung beschrieben montiert ist.

Mechanische Installation

- Je nach Anlage sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um eine Ansammlung von Wasser, Schmutz und anderen Stoffen auf dem Modul zu verhindern.
- Die Montage der Module im Querformat und im Hochformat in unterschiedlichen Richtungen ist erlaubt. Alle Module sollten in einer Richtung montiert sein, um ein einheitliches Oberflächenbild zu erhalten. Das bedeutet, alle Moduletiketten auf der Rückseite weisen zur selben Seite. Bei Montage im Querformat außerhalb von Freiflächenanlagen muss der Einbauwinkel zur Horizontalen zwischen 0° und 40° betragen.
- Um im Langzeitbetrieb optische Auffälligkeiten zu vermeiden, wird empfohlen, den Klebepunkt, der die Anschlusskabel am Rückglas hält, vor Inbetriebnahme vollständig zu entfernen.
- PV-Module müssen unter Verwendung einer für die PV-Anwendung geeigneten und den baurechtlichen Anforderungen entsprechenden Unterkonstruktion sicher befestigt werden, die für die örtlichen maximalen Wind- und Schneelasten ausgelegt ist. Befolgen Sie die Anweisungen der jeweiligen Lieferanten.

- Die Rückenschienen der PV-Module dürfen nur auf eine ausreichend mechanisch stabile Unterkonstruktion montiert werden, die auch das Anzugsdrehmoment der Schrauben für die SMART-Klemmen von 20 Nm und damit die Vorspannung der SMART-Klemmen dauerhaft sicherstellen kann. Unterkonstruktionen aus Holz erfüllen im Normalfall diese Bedingung nicht.
- Stellen Sie sicher, dass die PV-Module keinen Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind, die im jeweils gültigen Datenblatt angegebenen maximal zulässigen Lasten überschreiten.
- Stellen Sie sicher, dass die PV-Module nicht übermäßig hohen Kräften durch Wärmedehnung der Stützkonstruktion ausgesetzt sind.
- Während der Installation und des Betriebs darf die Stützkonstruktion keine übermäßige Verbiegung oder Verdrehung des PV-Moduls verursachen. Alle vier Befestigungspunkte müssen in einer Ebene liegen. Bei der Installation darf die Lage der Befestigungspunkte um maximal 1 mm aus der Ebene abweichen, um einen weitgehend zwängungsfreien Einbau zu ermöglichen.
- Sehen Sie hinter einem PV-Modul eine angemessene rückseitige Belüftung zur Kühlung und Ableitung von Kondensation oder Feuchtigkeit vor.
- Zwischen PV-Modulen ist bei der Montage aufgrund der Wärmedehnung der Module ein Abstand von mindestens 5 mm zu belassen.
- Mit Ausnahme der Rückenschienen müssen alle anderen Teile der PV-Module stets frei von Konstruktionselementen sein, die mit dem Modul in Berührung kommen und Schäden verursachen können.
- Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in die Rückenschienen. Dies könnte die mechanische Integrität des PV-Moduls beeinträchtigen und/oder elektrische Gefahren oder Korrosion verursachen.
- AVANCIS schreibt vor, dass die PV-Module an den 4 Montagebereichen der Rückenschienen montiert werden (graue Markierungen in den Abbildungen 2 und 4).
- Die Glaskanten der Module sind empfindlich gegenüber Stößen. Vermeiden Sie Berührungen durch andere Module, Werkzeug oder Ähnliches.

Elektrische Installation

- PV-Module unterschiedlicher Konfigurationen und mit unterschiedlichen Nominalleistungen dürfen nicht in derselben PV-Anordnung verwendet werden, es sei denn, die Wechselrichter und/oder Systemkomponenten sind dafür ausgelegt.
- Die PV-Module sind werksseitig mit elektrischen Kabeln und Anschlussteilen ausgestattet, um sie leicht in Reihe verbinden zu können.

- Verwenden Sie typgleiche Anschlussstecker, um die PV-Module zu verbinden. Wenn Anschlüsse unterschiedlicher Hersteller zu verpaaren sind, muss die Verbindung von beiden Herstellern schriftlich genehmigt werden.
- Für den Anschluss der PV-Module ist gegebenenfalls eine nicht im Lieferumfang enthaltene Kabelverlängerung erforderlich.
- Verwenden Sie für die Systemverschaltung Kabel mit geeigneten Querschnittsflächen und Anschlussteilen, die für den maximalen Rückstrom (I_r) des PV-Moduls zugelassen sind.
- Achten Sie darauf, dass die Polaritäten elektrischer Kabel und Anschlussklemmen übereinstimmen, wenn Sie die Verbindungen herstellen; andernfalls kann eine Beschädigung des PV-Moduls verursacht werden.
- Erstellen Sie einen geeigneten Blitz- und Überspannungsschutz in Übereinstimmung mit den anzuwendenden Normen und Vorschriften (auch von den Sachverständigen).
- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen sicher und fest sind.
- In eine der 2 Anschlussdosen des PV-Moduls ist eine Bypassdiode eingebaut. Diese Diode ist nicht durch den Benutzer austauschbar. Die Anschlussdose darf nicht geöffnet werden.
- Die maximale Anzahl von in Reihe geschalteten PV-Modulen muss im Einklang mit den anwendbaren Bestimmungen so berechnet werden, dass die angegebene maximale Systemspannung (U_{sys}) des PV-Moduls und aller anderen elektrischen DC-Komponenten im Leerlaufbetrieb auch bei niedrigen Temperaturen nicht überschritten wird. Bei einer Anzahl von n Modulen muss gelten: $n \cdot U_{oc} < U_{sys}$.
- Es dürfen nicht mehr als 2 PV-Module oder Modulstrings parallel geschaltet werden, ohne dass ein geeigneter String-Rückstromschutz verwendet wird (andernfalls kann die maximale I_r -Spezifikation überschritten und das Modul beschädigt werden).

Information von Underwriters Laboratory (USA und Kanada):

- Siehe Abschnitt 690-8 des National Electric Code (NEC) für die USA und Kanada betreffs eines zusätzlichen Multiplikationsfaktors von 125 %, der möglicherweise anzuwenden ist.
- Unter normalen Bedingungen können PV-Module mehr Spannung und/oder Strom produzieren als für Normbedingungen ermittelt. Deswegen wird empfohlen, die I_{sc} - und U_{oc} -Werte für die Bemessung von Leitungen, Kabeln, Sicherungen und Regel- und Steuerungselementen mit dem Faktor 1,25 bzw. 1,10 zu multiplizieren.

Erdung der Rückenschienen

Auch wenn anwendbare Bestimmungen, gesetzliche Vorschriften und Normen keine Erdung vorschreiben, empfiehlt AVANCIS dringend eine Erdung der Rückenschienen des PV-Moduls, um sicherzustellen, dass die Spannung zwischen der Rückenschiene und Erde unter allen Umständen null Volt beträgt. Dies erhöht die Sicherheit der PV-Anlage im Falle von Funktionsstörungen und schützt die Anlage vor einer induzierten Überspannung. Zur Sicherheitserdung der Rückenschienen sind die Rückenschienen mit Erdungsbohrungen versehen (markiert durch einen Erdungshinweis). Diese Bohrungen dürfen nur für Erdungszwecke und im Einklang mit den örtlichen Bestimmungen, gesetzlichen Vorschriften und Normen verwendet werden. Sofern es erlaubt ist, gibt AVANCIS die Empfehlung, die Erdungslöcher zu verwenden, in Kombination mit einer Schraube, Mutter und zwei Zahnunterlegscheiben (siehe Abbildung 1). Bitte beachten Sie, dass Sie nur Materialien benutzen, die keine Korrosion verursachen. Stellen Sie sicher, dass die Erdungsschrauben kein Kabel berühren. Sonstige Erdungsmittel und -methoden sind zulässig, solange sie die geltenden Regelungen, Vorschriften und Normen erfüllen.

Montage

- Dauerhafte oder wiederkehrende vollständige oder nahezu vollständige Verschattung einer geringen Anzahl von Zellstreifen (entlang der langen Seite des Moduls), z.B. durch Gebäudevorsprünge, Verkleidungen oder Masten, muss vermieden werden. Der Betrieb eines AVANCIS-Moduls unter solchen Bedingungen führt zu Ertragsminderung und kann das teilverschattete Modul schädigen.
- Die PV-Module müssen mit Hilfe von 4 bei AVANCIS zu beziehenden SMART-Klemmen am Montagerand auf der Rückseite der Rückenschienen befestigt werden. Ein Klemmstück hält 2 PV-Module, mit Ausnahme der Module am Anfang und am Ende einer Modulreihe. Alle anderen Teile wie Schrauben, Muttern usw. werden vom Kunden bereitgestellt. Die Schrauben müssen für den dauerhaften Einsatz in der PV-Anlage geeignet sein. Die SMART-Klemmen dürfen nur wie in der Abbildung 3 gezeigt montiert werden und müssen mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm vorgespannt werden.
- Zur Installation eines zweiten Moduls stellen Sie sicher, dass die Klemmen über der Montagelippe des ersten Moduls platziert werden und das zweite Modul zum ersten Modul gleitet. Die Montagelippe des zweiten Moduls wird die Klemme automatisch anheben, und die Klemme wird wieder absinken, nachdem die Montagelippe dieses Moduls sich unter der

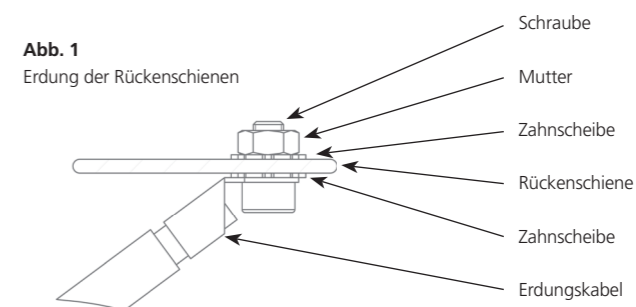


Abb. 2 Rückseite Modul

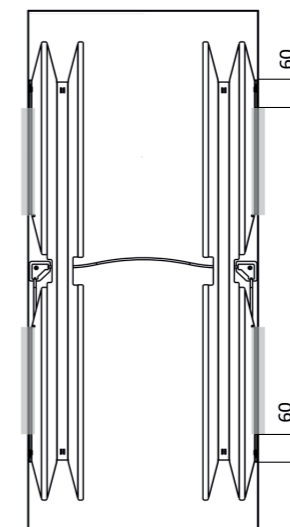
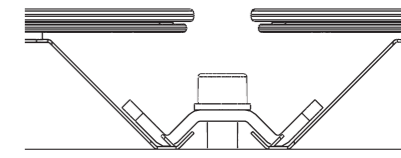


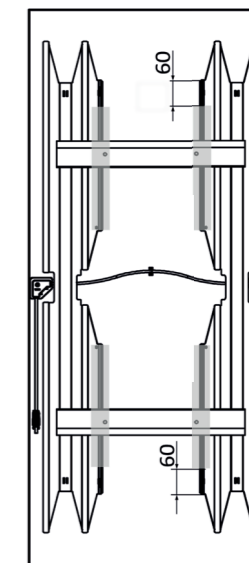
Abb. 3 Montage der SMART-Klemme



„Hook-in“ Variante

- Alternativ zur oben beschriebenen Installationsart kann die „Hook-in“-Variante des SKALA PV-Moduls unter Berücksichtigung der sonstigen lokalen baurechtlichen Anforderungen wie in der Abbildung 4 gezeigt montiert werden. Die grauen Bereiche in der Zeichnung bezeichnen dabei den erlaubten Bereich für das Anbringen der SMART-Klemme.
- Die obige Beschreibung für die „Hook-in“-Variante betrifft ausschließlich die Befestigung des Fügeelements (Mounting-Kits) am SKALA Modul. Die Befestigung des so vormontierten Elements erfolgt baseits unter Einhaltung der Herstellervorgaben des Fassadenbefestigungssystems – im Zweifelsfall nach Freigabe durch AVANCIS.

Abb. 4 Rückseite Modul, „Hook-in“ Variante



Detaillierte Produktdaten, insbesondere die elektrischen Daten, sind im jeweilig gültigen SKALA Datenblatt sowie auf dem Aufkleber auf der Rückseite des SKALA Moduls zu finden.

Betrieb

- Stellen Sie vor dem Netzanschluss einer PV-Anlage sicher, dass die gesamte Anlage entsprechend den anwendbaren Bestimmungen für solche elektrischen Anlagen geprüft, getestet und genehmigt wurde.
- In Abhängigkeit von den örtlichen Vorschriften und Versorgungsbestimmungen dürfen der physikalische Netzanschluss und die Inbetriebnahme der PV-Anlage eventuell nur von einem zugelassenen Installateur vorgenommen werden.
- Die PV-Module erfordern keine routinemäßige Wartung.
- AVANCIS empfiehlt, PV-Anlagen regelmäßig im Hinblick auf lose mechanische und elektrische Verbindungen zu kontrollieren.
- Je nach spezifischen regionalen Bedingungen können sich Staub, Schmutz oder andere Stoffe auf der Oberseite von PV-Modulen ablagern. Dies kann sich negativ auf die elektrische Leistung auswirken. AVANCIS empfiehlt für die regelmäßige Reinigung der PV-Module entkalktes Wasser und einen weichen Schwamm oder ein weiches Tuch zum Reinigen der Glasoberfläche (vermeiden Sie Reinigungsmittel und Scheuermittel). Verwenden Sie nur Wasser mit einer Temperatur, bei der das Modul keinen zu hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.
- Während des Betriebs der PV-Module ist eine vollständige oder nahezu vollständige Verschattung von Zellstreifen eines Moduls (entlang der langen Seite), z.B. durch Reinigungsgerät, zu vermeiden. Grundsätzlich sollten Reinigungs- oder Wartungsarbeiten nicht bei starker Einstrahlung und nur nach Freischaltung des PV-Systems (d.h. im Leerlauf) erfolgen, idealerweise nachts.
- Betrieb nur unterhalb 2000 m über Meeresspiegel.

Haftungsausschluss

Da die Einhaltung der Anweisungen dieses Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuchs und die Bedingungen und Verfahren der Handhabung, Installation, des Betriebs, der Verwendung und Wartung der PV-Module nicht von AVANCIS beeinflusst oder kontrolliert werden können, übernimmt AVANCIS keine Verantwortung und schließt eine Haftung für Verluste, Schäden, Verletzungen oder Kosten aus, die durch diese Handhabung, Installation, den Betrieb, die Verwendung und Wartung der AVANCIS PV-Module entstehen oder auf irgendeine Weise damit zusammenhängen. AVANCIS übernimmt keine Haftung für die Verletzung von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die durch die Verwendung der PV-Module verursacht werden kann. Es wird

weder implizit noch auf andere Weise eine Lizenz im Zusammenhang mit einem Patent oder Patentrechten gewährt. Die in diesem Sicherheits-, Installations- und Betriebshandbuch dargelegten Informationen, einschließlich der Produktspezifikationen (ohne Einschränkungen) und Empfehlungen, stellen keine ausdrückliche oder stillschweigende Garantie dar. AVANCIS behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Änderungen an dem Produkt, den Spezifikationen oder diesem Handbuch vorzunehmen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

AVANCIS GmbH
Solarstraße 3, 04860 Torgau
Deutschland

Telefon: +49 (0)3421 7388-0
Fax: +49 (0)3421 7388-111

service@avancis.de
www.avancis.de
www.skalafacade.com

AVANCIS SKALA PHOTOVOLTAIC MODULES

SAFETY, INSTALLATION AND OPERATION MANUAL

Content	Page
General Information	11
Handling Safety	11
Installation Safety	11
Fire Safety	12
Mechanical Installation	12
Electrical Installation	12
Grounding of Back Rails	13
Mounting	13
„Hook-in“ Variant	13
Operation	14
Disclaimer of Liability	14

WARNING! ELECTRICAL EQUIPMENT



AVANCIS photovoltaic (PV) modules are designed for outdoor use to produce direct current (DC) electrical energy from sunlight. This manual provides very important safety, installation and operating information. Please make sure you are familiar with this information before handling, installing and operating the modules. Avoid all hazards when handling, installing and operating PV modules.

The entire PV system must be designed, installed and commissioned by a licensed and qualified electrotechnical professional unless local codes determine otherwise.

Please make sure you follow precisely the instructions being given by the suppliers of these components.

Follow all applicable PV system design guidelines, because these guidelines are not covered by this document. AVANCIS recommends use of electrical and mechanical components and tools suitable and qualified for use in PV systems. Installation and operation of these components are also not covered by this document.

PV modules with a suspected problem should be removed from the PV system by a qualified person and be returned to AVANCIS for inspection and subsequent actions as described in the AVANCIS WARRANTY FOR PHOTOVOLTAIC MODULE(S).

Edition:
1.1, October 2019

General Information

- Before starting to handle, install and operate the photovoltaic (PV) modules, all safety, installation and operation instructions should be understood. Follow all applicable local, regional, national and international regulations, code requirements and standards.
- Further technical information given in the technical data sheet of the appropriate module type must be considered.
- Keep unauthorised people away from the PV system and the PV components when unpacking and installing.
- PV modules produce voltage when exposed to light, even when operated in open circuit mode.
- PV modules produce approximately full voltage as specified on the module label, even under lowlight conditions. With light intensity, both current and power will increase.
- Under operating conditions, a PV module is likely to produce more current and/or voltage than reported at Standard Test Conditions (1,000 W/m² irradiance in the plane of module, module temperature 25 °C and a spectral distribution of irradiance according to air mass [AM] 1.5). Accordingly, the values of short circuit current (I_{sc}) and open circuit voltage (V_{oc}) given on the module label should be multiplied by a factor of 1.25 when determining component voltage ratings, conductor current rating, fuse sizes and the size of controls connected to the PV output.
- Make sure that the operating temperature of the PV modules remains exclusively in a range between -40 °C and +85 °C.
- Artificially concentrated light must not be directed on the modules.
- The modules must not be used on any kind of moving vehicles.
- Installations where the modules come into contact with salt, salt water or salt water spray are not permitted.
- The PV modules must not become partially or wholly submerged in water or be exposed to water spray (e.g. fountains, sea surf).
- The PV modules should not be located near aggressive substances, such as salt (see above) or any other types of corrosive agent, which could harm the module.
- If PV modules are installed in or on buildings, the applicable regulations and local building standards must be observed.
- Do not disassemble, modify or adapt the modules and their serial numbers or remove labels.
- AVANCIS recommends keeping a record of the PV module serial and variant numbers associated with the exact location in the PV system. Serial and variant number are printed on the label on the module's rear side.
- Customer and installer should save this document.
- Apply pressure only to those parts of the module explicitly described in this manual.

Handling Safety

- Please follow the instructions on the AVANCIS module box. The module boxes are not weather-resistant.
- Removing the PV modules from the box is easier if you start at the box side with the module positioned higher.
- The EPS parts used for packaging are marked with the EPS-Recycling symbol. For recycling of EPS parts in your region, please visit www.epsrecycling.org.
- Do not stand or step on the module boxes or on the modules and prevent objects from falling on the modules.
- Do not drop the modules, and avoid setting the module down hard on any surface, particularly when placing it on a module corner.
- While handling the modules, follow the locally applicable job safety rules for handling glass products.
- Do not damage or scratch the surfaces of the PV modules.
- Do not use the junction boxes, electrical cables or connectors as a grip to handle the PV modules.
- Never lean a module unsecured or without support, and prevent modules from sliding down any surfaces.
- Do not apply paint, glue or adhesive to the surface of the module.
- A PV module with broken glass or a damaged back rail or other parts cannot be repaired and must not be used. This module could have sharp edges and cause injury. Broken or damaged PV modules must be handled carefully and disposed of properly.

Installation Safety

- Do not install when there are adverse conditions, like strong or gusty winds or frosted roof surfaces. Also do not work under wet conditions, and use dry tools only.
- Use only insulated tools that are approved for working on electrical installations.
- AVANCIS recommends to use protective clothing, such as appropriate gloves for protection against electrical shock and sharp parts.
- Follow appropriate safety requirements when installing PV modules at heights to avoid possible falling or any other safety hazards.
- Observe the restrictions regarding the minimal bending radius of the electrical cables.
- Securely fasten the electrical cables after connection, but avoid any excessive mechanical stress on them.
- Electrical cables should be mounted in such a way that they do not cause people to trip or stumble.
- PV modules can only be switched off by removing them from light or by fully covering their front surface with an opaque material. When working with PV modules in light, follow all applicable regulations regarding working with live electrical equipment.
- Do not touch electrical terminals or broken electrical cables or ends of wire while the PV module is exposed to light or while installing the module. Contact with electrically active parts or any surface of broken modules can result in burns, sparks and lethal shock.
- Ensure that connectors are clean and dry before connecting them and that they are not submerged in water, snow or ice during operation.
- Never disconnect electrical connections or unplug connectors under load, in order to prevent direct current to arc across gaps or any other dangers.
- Do not wear metallic jewellery while performing installation.
- Cable conduits should be used in locations where wiring is accessible to children or cable-damaging animals, such as martens, etc.
- Make sure that the installation of the PV system does not cause corrosion of the system itself or parts near the system.

Fire Safety

- Follow the local guidelines, codes and requirements for fire safety.
- The installation of a PV system on a building may affect fire safety of the building.
- For roof application, the PV system must be mounted over a fire-resistant roof covering rated for this application (outside USA and Canada).
- Do not install or use the PV modules near hazardous locations where flammable gases or vapors can be generated or collected.
- PV modules mounted on buildings will continue to produce hazardous DC voltage in case of a fire, even in the following cases:
 - low-light intensity
 - disconnected line between PV modules and inverter
 - partly or entirely damaged modules
 - damaged DC cabling
- Stay away from the PV system during and after a fire.
- Inform the fire fighters about the particular hazards from the PV system.
- After the fire, have your installer bring the PV system in a safe mode (if possible).
- The fire rating of this module (as stated in the technical data sheet) is valid only when mounted in the manner specified in the mechanical mounting instructions.

Mechanical Installation

- Depending on the installation, appropriate measures should be taken to prevent any water, dirt or other substances from accumulating on the module.
- Landscape and portrait mounting of the modules in different directions is allowed. All modules should be mounted in one direction to achieve a unique appealing surface. This means that the module labels on the backsides are pointing to the same side. Keep the tilt angle of the modules between 0° and 40° against the horizontal when mounting the modules in landscape orientation (does not apply to free-field installations).
- To prevent staining of the modules during long-term operation, it is recommended to fully remove the adhesive that holds the cables to the rear glass before commissioning.
- The PV modules must be securely fastened to a mounting structure which follows the local building law regulations and which is suitable for PV applications and the local maximum wind and snow loads. Follow the instructions of the respective supplier.

- The back rails of the modules shall only be installed onto a sufficiently stable mounting structure, that can permanently guarantee a fastening torque of 20 Nm for the SMART clamps. Wooden mounting structures typically do not fulfill this condition.
- Ensure that modules are not subjected to wind or snow loads in excess of the maximum permissible loads as specified in the applicable product information literature.
- Ensure that the modules are not subjected to excessive forces due to thermal expansion of the support structure.
- During installation and operation, the support structure must not cause excessive bending or twisting of the module. All four mounting points must be within the same plane. To minimize mechanical stress on the modules, the maximum deviation of each of the four mounting points from the plane shall be less than 1 mm.
- Provide adequate rear ventilation behind a PV module for cooling and dissipation of condensation or moisture.
- When mounted, clearance of a minimum of 5 mm between the modules is required to allow for thermal expansion of the modules.
- With the exception of the back rails, all other parts of the modules must always be kept free from any structural elements that can come into contact with the module and cause damage.
- Do not drill any additional holes in the back rails. Doing so could compromise the mechanical integrity of the module and/or cause electrical hazards or corrosion.
- AVANCIS requires that the PV modules are mounted using the four mounting areas located on the back rails (marked in grey in figures 2 and 4).
- The modules' glass edges are sensitive to impact. Avoid contact with other modules, tools, etc.

Electrical Installation

- PV modules of different configurations and different nominal power ratings must not be used in the same PV array, unless the inverters and/or system components are specified for this.
- The modules are factory-equipped with electrical cables and connectors for easy interconnection in series.
- Use the same type of connectors for connecting the PV modules. In case connectors of different manufacturers are to be paired, the connection should be approved in writing by both manufacturers.
- User-supplied electrical cable extensions might be required for connecting the modules.

- Use applicable system wiring with suitable cross-sectional areas and connectors that are approved for the maximum reverse current (I_R) of the PV module.
- Match the polarities of electrical cables and terminals when making the connections; failure to do so may result in damage to the module.
- Make sure that the PV system has appropriate lightning and over-voltage protection and follow all applicable regulations (including those from insurance companies).
- Ensure that all electrical connections are secure and tight.
- A bypass diode is integrated in one of the two module junction boxes. This diode is not user-replaceable. The junction box must not be opened.
- The maximum number of PV modules being connected in series must be calculated in line with the applicable regulations in such a way that the specified maximum system voltage (V_{sys}) of the module and all other electrical DC components will not be exceeded in open-circuit operation, even at low temperatures. If there are n modules, the following must apply: $n \cdot V_{oc} < V_{sys}$.
- Not more than two PV modules or module strings should be connected in parallel without using appropriate string current protection (otherwise the maximum I_R specification may be exceeded and the module will be damaged).

Underwriters Laboratory Information for USA and Canada:

- Refer to section 690-8 of the National Electric Code (NEC) for an additional multiplying factor of 125 % which may be applicable.
- Under normal conditions, PV modules are likely to experience conditions that produce more current and/or voltage than reported at Standard Test Conditions. Accordingly, the values of I_{sc} and V_{oc} marked on this module should be multiplied by a factor of 1.25 resp. 1.10 when determining component voltage ratings, conductor capacities, fuse sizes and size of controls connected to the PV output.

Grounding of Back Rails

Even when applicable regulations, code requirements and standards do not require safety-related grounding, AVANCIS strongly recommends grounding of the PV module back rails in order to ensure voltage between back rails and ground is zero volts under all circumstances. This will increase the safety of the PV system in case of malfunctions and protect the system from induced overvoltage. For safety-related grounding of the module back rails, the back rails are provided with grounding holes (marked with grounding signs). These holes should be used for grounding purposes only and in accordance with the local regulations, code requirements and standards. If permitted, AVANCIS recommends for grounding to use the grounding holes in combination with a screw, nut and two lock washers (see figure 1). Please note: only materials should be used which do not cause corrosion. Make sure that the grounding screws do not touch any cable. Other means and methods for grounding are permissible as long as they meet the applicable regulations, code requirements and standards.

Mounting

- Permanent or recurring complete or almost complete shading of a small number of cell stripes (parallel to the long side of the module), e.g., by ledges, sheathings or poles, must be avoided. The operation of an AVANCIS module under such conditions leads to yield losses and can permanently damage the partially shaded module.
- The PV modules must be mounted with 4 SMART clamps that can be obtained from AVANCIS. The clamps are to be mounted on the mounting lips of the rear side of the back rails, with one clamp holding 2 modules (except the modules at the end of each row). All other parts (such as screws, bolts, ...) are supplied by the customer. The screws must be approved for the long-lasting use in PV systems. The SMART clamps shall only be mounted as shown in figure 3 and need to be fastened with a torque of 20 Nm.
- In order to install a second module, make sure that the clamps are placed over the mounting lip of the first module and slide the second module towards the first module. The mounting lip of the second module will automatically lift the clamp and the clamp will go down after the mounting lip of this module is also under the clamp. Finally, fasten the clamp once the second module has been positioned correctly.
- The glass edges of the two modules must not touch during installation as this can result in the glass breaking.

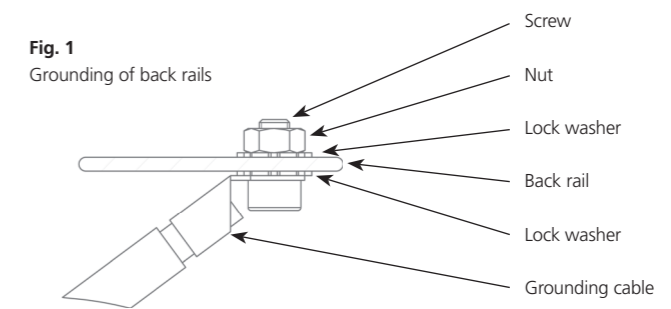


Fig. 1
Grounding of back rails

Fig. 2
Module rear side

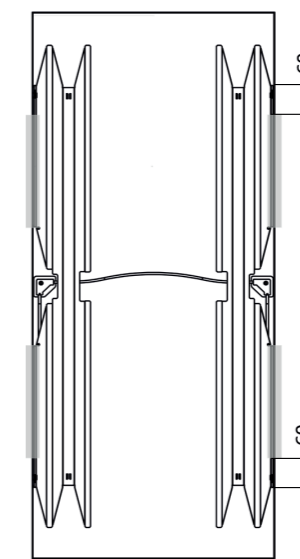
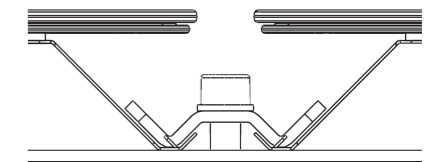


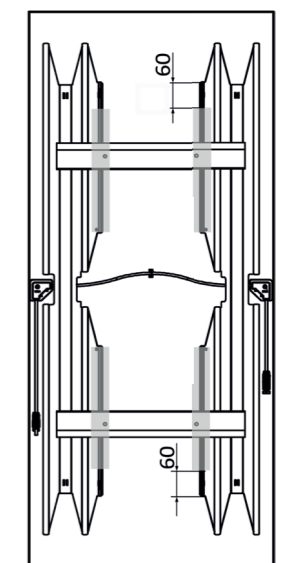
Fig. 3
Mounting of the SMART clamp



„Hook-in“ Variant

- The „hook-in“ version of the SKALA PV module is mounted as shown in figure 4, in which the regions indicated in grey mark the permitted regions for mounting the SMART clamp.
- The description for mounting the „hook-in“ version above only applies to the mounting of the joining element (mounting-kit) on the SKALA module. For the mounting of this combined element to the facade, the specifications of the facade system need to be observed.

Fig. 4
Module rear side, „Hook-in“ variant



- The mounting structure must be parallel to the short side of the module and therefore perpendicular to the back rails. Other orientations of the mounting structure are not permitted.
- The full length of the SMART clamps must be in contact with the permitted mounting zone of the back rails (marked in grey in figures 2 and 4). The permitted mounting zone comprises the full length of the mounting lip of a back rail with the exclusion of the first 6 cm, measured from the outer end. The optimal position of the SMART clamps is located in the middle of the clamping regions.
- Depending on the local regulations and building codes, the following installations are allowed when installing the modules in a building facade or on a roof: in portrait orientation within a facade with an angle of maximal 10° from vertical; in landscape orientation on a roof only with an angle between 0° and 40° from horizontal.
- A usage of the PV modules as overhead glazing requires an assessment of the local regulations and building codes.

Detailed information, including the electrical data, is available in the respective SKALA data sheet as well as on the label on the rear side of the SKALA PV module.

Operation

- Before connecting a PV system to the grid, make sure the entire system was checked, tested and approved in accordance with the applicable regulations for such electrical systems.
- Depending on local regulations and utility policies, the physical connection to the grid and start-up of the PV system may only be performed by an authorised installer.
- The PV modules do not require any routine maintenance.
- AVANCIS recommends that PV systems are checked periodically for any loose mechanical and electrical connections.
- Based on regional conditions, PV modules might be affected by dust, dirt or other deposits on the top surface. This could have negative effects on the electrical performance. To clean the surface of the modules from time to time, AVANCIS recommends using decalcified water and a soft cloth or sponge to clean the front glass (avoid cleaning agents and abrasives). Only use water with a temperature that will not cause too much thermal stress to the module.
- During operation of the PV module, a complete or almost complete shading of cell stripes of the module (parallel to the long side), e.g., by cleaning tools, is to be avoided. Cleaning and maintenance work should generally not be done during times of strong irradiance and only after the PV system has been switched into open circuit condition. Ideally, this kind of work is performed during nighttime.
- Maximum operating altitude: 2000 m above sea level.

Disclaimer of Liability

Since compliance with this Safety, Installation and Operation Manual and the conditions and methods of handling, installation, operation, use and maintenance of the PV modules are beyond AVANCIS' control, AVANCIS does not assume responsibility and disclaims liability for loss, damage, injury or expense arising out of or in any way connected with such handling, installation, operation, use or maintenance of the AVANCIS modules. AVANCIS assumes no responsibility for any infringement of patents or other rights of third parties that may result from use of the modules. No licence is granted implicitly or otherwise under any patent or patent rights. The information provided in this Safety, Installation and Operation Manual, including product specifications (without

limitations) and suggestions, do not constitute a warranty, expressed or implied. AVANCIS reserves the right to make changes to the product, specifications or this manual without prior notice.

In case of questions, please contact:

AVANCIS GmbH
Solarstraße 3, 04860 Torgau
Germany

Phone: +49 (0)3421 7388-0
Fax: +49 (0)3421 7388-111

service@avancis.de
www.avancis.de
www.skalafacade.com

SKALA

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

In case of questions, please contact:

AVANCIS GmbH
Solarstraße 3, 04860 Torgau, Germany
Telefon: +49 (0) 3421 7388-0
Fax: +49 (0) 3421 7388-111
service@avancis.de
www.avancis.de
www.skalafacade.com

Mat.-Nr. 2012361

Gültig ab Oktober 2019.
Valid from October 2019.

AVANCIS  CNBM