



Gokin Solar

Installationsanleitung für Photovoltaikmodule

Inhaltsverzeichnis

01 Vorstellung	1
02 Gesetze und Vorschriften	1
03 Sicherheitsrichtlinien	1
3.1 Allgemeine Sicherheit	1
3.2 Elektrische Sicherheit	2
3.3 Handhabungssicherheit	2
3.4 Brandschutzmaßnahmen	4
3.5 Chemische Sicherheit	5
04 Installationsbedingungen	5
4.1 Installationsort und Umgebung	5
4.2 Auswahl des Neigungswinkels	6
05 Produktidentifikation	6
5.1 Rückansicht des Moduls	6
5.2 Verdrahtung	8
06 Mechanical Installation	9
6.1 Feste Installation mit Bolzen	9
6.2 Feste Installation mit Klemmen	10
6.3 Installation und mechanische Belastung von monofazialen Modulen	11
6.4 Installation und mechanische Belastung von bifazialen Modulen	13
07 Erdung	15
08 Elektrische Installation	16
8.1 Sicherheitsanweisungen	16
8.2 Verdrahtung	17
8.3 Sicherung	17
09 Instandhaltung	18

9.1 Sichtprüfung ----- 18

9.2 Reinigung ----- 18

Anhang: Elektrische Parameter & Anschlussdose und Steckverbinder---- 21

Geltende Produktliste

Kategorie	Modell
GBC Module mit Einzelglas	GK-3-72HG-xxxM
	GK-5-60HG-xxxM
	GK-5-60HGb-xxxM
	GK-1-60HG-xxxM
	GK-1-60HGb-xxxM
	GK-5-54HG-xxxM
	GK-5-54HGb-xxxM
	GK-3-54HG-xxxM
	GK-3-54HGb-xxxM
	GK-3-72HGF-xxxM
	GK-3-54HGF-xxxM
	GK-3-54HGFb-xxxM
TOPCon Module mit Einzelglas	GK-2-66HT-xxxM
	GK-2-60HT-xxxM
	GK-1-72HT-xxxM
	GK-1-60HT-xxxM
	GK-1-54HT-xxxM
	GK-4-66HT-xxxM
	GK-4-54HT-xxxM
	GK-4-48HT-xxxM
PERC Module mit Einzelglas	GK-2-66HP-xxxM
	GK-2-60HP-xxxM
	GK-1-72HP-xxxM
	GK-1-60HP-xxxM
	GK-1-54HP-xxxM
GBC Module mit Dualglas	GK-1-78HGBD-xxxM
	GK-3-72HGBD-xxxM
	GK-4-66HGBD-xxxM
	GK-5-60HGBD-xxxM
	GK-5-60HGDb-xxxM
	GK-1-60HGBD-xxxM

	GK-1-60HGDb-xxxM
	GK-5-54HGBD-xxxM
	GK-5-54HGDb-xxxM
	GK-3-54HGBD-xxxM
	GK-3-54HGDb-xxxM
	GK-3-72HGFBD-xxxM
	GK-3-54HGFBD-xxxM
	GK-3-54HGFDb-xxxM
	GK-4-78HGBD-xxxM
	GK-2-66HTBD-xxxM
TOPCon Module mit Dualglas	GK-2-60HTBD-xxxM
	GK-4-78HTBD-xxxM
	GK-4-54HTBD-xxxM
	GK-4-66HTBD-xxxM
	GK-4-48HTBD-xxxM
	GK-3-72HTBD-xxxM
	GK-3-54HTBD-xxxM
	GK-1-78HTBD-xxxM
	GK-1-72HTBD-xxxM
	GK-1-60HTBD-xxxM
PERC Module mit Dualglas	GK-1-54HTBD-xxxM
	GK-2-66HPBD-xxxM
	GK-2-60HPBD-xxxM
	GK-1-72HPBD-xxxM
	GK-1-60HPBD-xxxM
	GK-1-54HPBD-xxxM

Der Inhalt dieses Dokuments kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Für die aktuellste Version dieses Dokuments besuchen Sie bitte die offizielle Website von Gokin Solar: www.gokinsolar.com

IMCN-2024-V01 Urheberrecht © Januar 2024 Gokin Solar Co., Ltd.

01 Vorstellung

Wir danken Ihnen für die Wahl der Photovoltaikmodule der Gokin Solar Co., Ltd. (im Folgenden „Module“ genannt).

Diese Installationsanleitung beinhaltet wichtige Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation sowie relevante Sicherheitshinweise, mit denen Sie vertraut sein müssen. Sie enthält wichtige Sicherheitsanweisungen für die Installation, den Betrieb und die Wartung von Photovoltaikmodulen. Benutzer sowie Installations- und Wartungspersonal müssen diese Anleitung sorgfältig lesen und strikt befolgen. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsanweisungen kann zum Tod, zu Verletzungen oder zu Sachschäden führen.

Die Installation und der Betrieb von Solarmodulen erfordern fachliche Qualifikationen und dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Bitte lesen Sie vor der Bedienung, Installation und Wartung der Module die Sicherheits- und Installationshinweise sorgfältig durch und bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Nachschlagen (z. B. für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten) sicher auf. Das Installationspersonal ist verpflichtet, den Endkunden (bzw. Verbraucher) entsprechend über die oben genannten Punkte zu informieren.

Gokin behält sich das Recht vor, diese Installationsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es wird empfohlen, die offizielle Website von Gokin (www.gokinsolar.com) zu besuchen, um die aktuellste Version der Installationsanleitung zu erhalten.

Diese Installationsanleitung stellt weder ausdrücklich noch impliziert eine Garantie dar. Gokin übernimmt keine Haftung für Produktmängel oder -zerstörungen sowie für Personen- oder Sachschäden, die durch Behandlungen von Modulen entstehen (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Demontage/Verpackung, Be- und Entladung, Handhabung, Transport, Lagerung, Installation, Anschluss, Demontage, Betrieb und Wartung usw.). Die Nichtbeachtung der in dieser Anleitung festgelegten Anforderungen bei der Installation der Module durch den Kunden kann zum Erlöschen der dem Kunden gewährten beschränkten Garantie führen.

Gokin übernimmt keine Haftung für Verletzungen von Patentrechten oder Rechten Dritter, die durch die Verwendung der Module entstehen.

Gleichzeitig beruhen die in dieser Anleitung enthaltenen Empfehlungen auf praktischen Tests und Verifizierungen und dienen der Verbesserung der Sicherheit und Stabilität der Module während der Installation und des Betriebs.

02 Gesetze und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von Photovoltaikmodulen muss gemäß den einschlägigen Vorschriften erfolgen, einschließlich der elektrotechnischen Vorschriften, der Bauvorschriften sowie der Anforderungen an den elektrischen Anschluss. Diese Vorschriften können je nach Installationsort variieren. Die Anforderungen können sich abhängig von der Spannung sowie der Stromart (AC oder DC) des installierten Systems unterscheiden. Bitte wenden Sie sich für konkrete Anforderungen an die zuständige lokale Behörde.

03 Sicherheitsrichtlinien

3.1 Allgemeine Sicherheit



Lesen und verstehen Sie alle Sicherheitsvorschriften, bevor Sie die Module installieren, verdrahten, in Betrieb nehmen oder warten. Wenn sich das Modul unter Sonnenlicht oder anderen Lichtquellen befindet, wird Gleichstrom (DC) erzeugt. Unabhängig davon, ob die Module angeschlossen sind oder nicht, kann der

direkte Kontakt mit spannungsführenden Teilen der Module, wie z. B. den Anschlussklemmen, zu Verletzungen oder zum Tod führen.

Die Photovoltaikmodule von Gokin Solar entsprechen den Normen IEC 61215 und IEC 61730, erfüllen die Anforderungen der Sicherheitsklasse II und sind der Anwendungsklasse A zugeordnet. Die Module können in Anlagen mit öffentlichem Zugang sowie in Systemen mit einer Spannung von mehr als 50 V oder einer Leistung von mehr als 240 W eingesetzt werden.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit dürfen Installations- und Wartungsarbeiten nicht ohne geeignete Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Diese beinhalten und beschränken nicht auf Absturzsicherungen, Leitern oder Treppen sowie persönliche Schutzausrüstung.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit dürfen Module nicht in gefährlichen oder widrigen Umgebungen installiert oder gehandhabt werden. Diese beinhalten und beschränken nicht auf starken Wind, Regen, Schnee oder Staubstürme.

Bitte stellen Sie sicher, dass die Module nur in einwandfreiem Zustand installiert oder gehandhabt werden. Verwenden oder installieren Sie keine beschädigten Module. Dazu gehört unter anderem, dass das Vorder- bzw. Rückseitenglas unbeschädigt ist, die Rückseitenfolie unbeschädigt ist, der Deckel der Anschlussdose geschlossen bleibt, Kabel und Steckverbinder unversehrt sind und keine blanken Metallteile freiliegen.

Alle Installationsarbeiten müssen vollständig in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften sowie den entsprechenden nationalen oder internationalen elektrotechnischen Normen durchgeführt werden.

3.2 Elektrische Sicherheit



Unabhängig davon, ob die Module an das System angeschlossen sind oder nicht, müssen beim Berühren der Module oder beim Betreten der Anlage geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden, wie z. B. die Verwendung von isolierten Werkzeugen, Schutzhelmen, isolierenden Handschuhen, Sicherheitsgurten sowie isolierendem Schuhwerk, um einen direkten Kontakt mit Gleichspannungen von 30 V oder höher zu vermeiden. Gleichspannungen von 30 V oder höher sind potenziell lebensgefährlich.

Das Modul verfügt über keinen Schalter und kann nur durch Abschirmen von Licht außer Betrieb gesetzt werden (z. B. durch Abdecken mit einem Tuch, Karton oder einem vollständig lichtundurchlässigen Material).

In bestimmten Fällen können die vom Modul erzeugte Leerlaufspannung oder der Kurzschlussstrom die unter Standard-Testbedingungen (STC: Einstrahlung 1000 W/m², Modultemperatur 25 °C, Luftmasse AM 1,5) geprüften entsprechenden Werte überschreiten. Daher müssen die elektrische Auslegung und Berechnung des Systems von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchgeführt werden. Bei der Berechnung der Modul-Nennspannung, des Nennstroms sowie der an den PV-Ausgang angeschlossenen Sicherungen und Steuergeräte sind geeignete Sicherheits- bzw. Korrekturfaktoren zu berücksichtigen.

Unter normalen Betriebsbedingungen kann ein Photovoltaikmodul Bedingungen ausgesetzt sein, die zu höheren Strömen und/oder Spannungen führen als unter den Standard-Testbedingungen (STC) angegeben. Daher sind die auf diesem PV-Modul angegebenen Werte für den Kurzschlussstrom (Isc) und die Leerlaufspannung (Voc) bei der Bestimmung der Spannungsfestigkeit von Komponenten, der Strombelastbarkeit von Leitern sowie der Dimensionierung von Steuer- und Schutzgeräten (z. B. Wechselrichtern), die an den PV-Ausgang angeschlossen sind, mit einem Faktor von 1,25 zu multiplizieren.

Verwenden Sie zum Installieren oder Warten der Module ausschließlich trockene Werkzeuge und führen Sie diese Arbeiten nur unter trockenen Bedingungen durch. Berühren Sie die Module im nassen Zustand nicht. Es sei denn, Sie tragen geeignete Schutzausrüstung gegen elektrischen Schlag. Befolgen Sie bei der Reinigung der

Module die Anweisungen in dieser Anleitung.

Um das Risiko von Lichtbögen und elektrischen Schlägen zu vermeiden, dürfen Module während des Betriebs nicht von elektrischen Geräten getrennt werden. Fehlerhafte Verbindungen können ebenfalls zu Lichtbögen und elektrischen Schlägen führen. Steckverbinder müssen stets trocken und sauber gehalten werden, um einen einwandfreien Betrieb sicherzustellen. Führen Sie keine anderen metallischen Gegenstände in die Steckverbinder ein und stellen Sie keine elektrischen Verbindungen auf andere Weise her.

Tritt im System ein Erdungsalarm auf, sind geeignete Schutzausrüstungen zu tragen und das System unter sicheren Bedingungen vom fehlerhaften Modul zu trennen. Berühren Sie keine anderen Teile des Moduls, um mögliche elektrische Schläge zu vermeiden.

Zum Verbinden von Modulen untereinander oder mit anderen Geräten dürfen ausschließlich kompatible Stecker verwendet werden. Das Entfernen der Stecker führt zum Verlust der Produktgarantie.

3.3 Handhabungssicherheit



Um die Sicherheit der Module während des Transports und der Lagerung zu gewährleisten, dürfen die Module erst nach der Ankunft am Installationsort ausgepackt werden.

Beim Stapeln der Module ist die auf der Verpackung angegebene maximale Stapelhöhe strikt einzuhalten. Auf der kurzen Seite dürfen vertikale Verpackungseinheiten nicht mehr als zwei Lagen übereinander gestapelt werden; auf der langen Seite ist das Stapeln vertikaler Verpackungseinheiten zulässig.

Während der Lagerung ist die Verpackung vor Beschädigungen zu schützen. Die Module sind in einer trockenen und gut belüfteten Umgebung zu lagern und vor direkter Sonneneinstrahlung sowie Feuchtigkeit zu schützen. Werden die Module in einer nicht kontrollierten Umgebung gelagert, darf die Lagerdauer drei Monate nicht überschreiten, und es sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung zu treffen.

Werden die Module nach dem Auspacken nicht kurzfristig installiert, sind die verbleibenden Module horizontal auf einer Palette in bündiger Anordnung (Rahmen an Rahmen) abzulegen. Die Anzahl der gestapelten Module darf dabei 12 Stück nicht überschreiten. Diese temporäre Lagerungsmethode erlaubt keinen erneuten Transport.

Ist ein erneuter Transport erforderlich, sind lose Module derselben Ausführung entsprechend der Anzahl und Anordnung der ursprünglichen Verpackung vor dem Auspacken zusammenzustellen und in derselben Weise wie vor dem Auspacken mit Umreifungsband zu sichern (empfohlene Zugkraft: 2100 N). Vor dem erneuten Transport sind zusätzlich Maßnahmen zum Feuchte- und Staubschutz zu treffen.

Beim Auspacken der Module sind die offiziellen Verpackungs- und Auspackanweisungen von Gokin strikt zu befolgen.

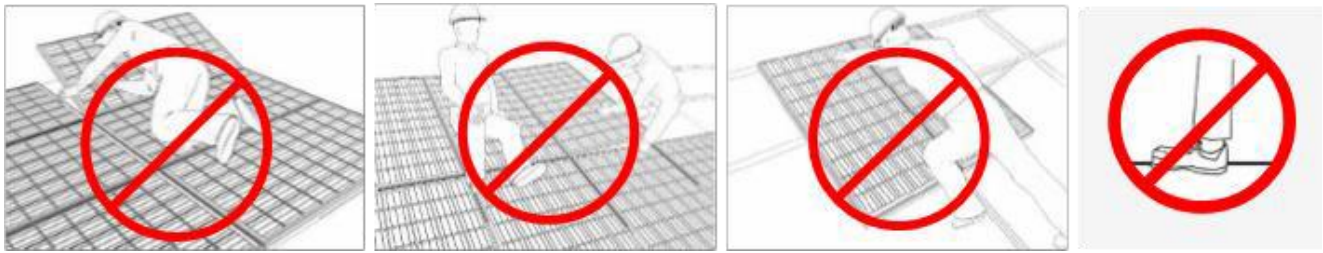
Tragen Sie bei der Installation oder Wartung des Photovoltaiksystems keine Metallringe, Uhren, Ohringe, Nasenringe, Lippenringe oder andere metallische Gegenstände.



Heben Sie ein Modul unter keinen Umständen an den Kabeln oder an der Anschlussdose. Heben Sie das Modul beim Transport ausschließlich am Rahmen.

Verformen oder verbiegen Sie die Module während des Transports oder der Installation nicht durch andere Einwirkungen als durch ihr Eigengewicht.

Nicht stellen, setzen, treten, gehen oder springen Sie auf das Modul.



Üben Sie keine übermäßigen Lasten auf die Module aus und verdrehen Sie die Module nicht.

Demontieren oder entfernen Sie keine Teile des Moduls. Diese beinhalten und beschränken nicht auf Typenschilder, Etiketten, Anschlussdosen, Steckverbinder, Rahmen usw.

Lackieren Sie das Modul nicht und bringen Sie keine anderen Klebstoffe auf der Moduloberfläche auf.

Das Bohren im Rahmen des Moduls ist verboten. Dies führt zu einer Verringerung der Tragfähigkeit des Moduls und zum Erlöschen der beschränkten Garantie.

Beschädigen oder zerkratzen Sie weder die Vorder- noch die Rückseite des Moduls, da dies die Sicherheit des Moduls beeinträchtigen kann. Ist die Vorder- oder Rückseite beschädigt, darf das Modul nicht verwendet werden.

Lassen Sie keine schweren Gegenstände, Werkzeuge oder scharfen Gegenstände auf die Module fallen und stapeln Sie diese nicht auf den Modulen.

Ziehen Sie nicht stark an den Kabeln und vermeiden Sie übermäßiges Kratzen oder Biegen. Andernfalls kann die Isolierung beschädigt werden, was zu Leckströmen oder elektrischen Schlägen führen kann. (Der minimale Biegeradius eines Kabels beträgt 43 mm.)

Führen Sie keine leitfähigen Materialien in die Steckverbinder der Module ein.

Verwenden Sie keine Spiegel oder andere optische Hilfsmittel, um Sonnenlicht künstlich auf die Module zu konzentrieren.

Es ist untersagt, Module zu tragen oder zu befestigen, indem sie an der Vorder- oder Rückseite abgestützt werden (z. B. hängende oder rückseitig abgestützte Module).

Reparieren Sie die Module nicht eigenständig.

Verwenden Sie keine beschädigten Module.

Setzen Sie Module oder Anschlussdosen-Steckverbinder keinen nicht zugelassenen chemischen Substanzen aus. Dazu gehören unter anderem Benzin, Weißöl, Aktivierungsöl, Formenöl, Motoröl (z. B. KV46), Schmierfette (z. B. Molykote-EM-Serie), Schmieröle, Rostschutzöle, Stanzöle, Fette, Dieselöl, Speiseöl, Aceton, Alkohol, Duftstoffe, spezielle Reinigungs- oder Lösungsmittel, Trennmittel (z. B. Pelicoat S-6), Platten- und Vergussklebstoffe, die Oxim-Gase freisetzen können (z. B. KE200, CX-200, Chemlok), Weichmacher (TBP), Reinigungsmittel, Herbizide, Abbeizmittel, Bindemittel, Rostinhibitoren, Entkalker, Emulgatoren, Schneidöle sowie Kosmetika usw.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von Gokin.



Bedeutung der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern:

Elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden, sondern müssen fachgerecht nach Mülltrennungsvorschriften getrennt werden.

Bitte wenden Sie sich an Ihre örtliche Behörde oder Firmen, um Informationen über die verfügbaren Entsorgungsrichtlinie zu erhalten.

Werden elektrische Geräte auf Deponien oder Müllkippen entsorgt, können gefährliche Stoffe ins Grundwasser gelangen und in die Nahrungskette eintreten, was Ihre Gesundheit und Ihr Wohlbefinden beeinträchtigen kann.

Beim Ersatz alter Geräte durch neue ist der Händler gesetzlich verpflichtet, Ihr Altgerät mindestens kostenlos zur Entsorgung zurückzunehmen.

3.4 Brandschutzmaßnahmen



Vor der Installation der Module sind die örtlichen Gesetze und Vorschriften zu prüfen und die geltenden Installations- bzw. baurechtlichen Brandschutzrichtlinien und -anforderungen einzuhalten. Die Module von Gokin haben die Brandschutzprüfung gemäß IEC 61730 bestanden.

Bei der Installation auf Dächern muss das Dach mit einer für diese Klassifizierung geeigneten feuerbeständigen Schicht versehen sein, und es ist eine ausreichende Belüftung zwischen der Rückseite des Moduls und der Montagefläche sicherzustellen. Der Mindestabstand zwischen den Modulen und der Dachoberfläche beträgt 10 cm.

Die unterschiedliche Dachkonstruktion und die jeweilige Installationsmethode können die Brandschutzleistung des Gebäudes beeinflussen. Eine unsachgemäße Installation kann zu Brandgefahr führen.

Die Brandschutzklassifizierung ist nur gültig, wenn das Modul gemäß den Anforderungen dieser Installationsanleitung montiert wird. Für brandschutztechnische Anforderungen und Hinweise zu Gebäuden, Bauwerken und Montagesystemen am Projektstandort wenden Sie sich bitte an die zuständigen örtlichen Behörden sowie an die jeweiligen System- und Montagestruktur-Lieferanten.

Verwenden Sie gemäß den örtlichen Vorschriften geeignete Komponenten wie Sicherungen, Leistungsschalter und Erdungsanschlüsse.

Installieren oder betreiben Sie die Module nicht in der Nähe von offenen Flammen sowie brennbaren oder explosionsgefährlichen Gegenständen.

Verwenden Sie kein Wasser zur Brandbekämpfung, solange die Stromversorgung nicht getrennt ist.

3.5 Chemische Sicherheit

In einigen küstennahen Installationsszenarien können die Eigenschaften von Korrosionsschutzprodukten an Modulen ein Sicherheitsrisiko für das Installationspersonal darstellen. Gokin empfiehlt dringend allen Personen, die mit Korrosionsschutzlösungen arbeiten oder sich in deren Nähe aufhalten, das Sicherheitsdatenblatt (Material Safety Data Sheet, MSDS) der jeweils verwendeten Korrosionsschutzanwendung einzuholen.

Unabhängig davon, ob eine Fluorcarbonenlösung oder ein Butylbandprodukt verwendet wird, ist diese Installationsanleitung sorgfältig zu lesen und strikt zu befolgen. Vor oder während der Arbeiten kann das Tragen spezieller Schutzausrüstung erforderlich sein. Bitte beachten Sie hierzu das jeweilige Sicherheitsdatenblatt des Produkts.

04 Installationsbedingungen

4.1 Installationsort und Umgebung

Die Module dürfen nicht im Weltraum verwendet werden.

Fokussieren oder spiegeln Sie das Sonnenlicht nicht manuell mit Spiegeln oder Lupen auf die Module.

Gokin-Module dürfen ausschließlich auf geeigneten Bauwerken oder an geeigneten Standorten installiert werden (z. B. Boden, Garage, Dach, PV-Nachführsysteme), jedoch nicht auf Fahrzeugen.

Installieren Sie die Module nicht an Orten, an denen Überflutungsgefahr besteht.

Maximale Modultemperatur (T98): 70 °C.

Gokin empfiehlt die Installation der Module in einer Umgebung mit einer monatlichen durchschnittlichen minimalen und maximalen Temperatur von -40 °C bis $+40\text{ °C}$ am Installationsort. Die zulässige extreme Betriebstemperatur der Module beträgt -40 °C bis $+85\text{ °C}$.

Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keiner Wind- oder Schneelast ausgesetzt sind, die die zulässige maximale Belastungsgrenze überschreitet.

Die Module sind an Standorten zu installieren, die ganzjährig frei von Verschattung sind. Stellen Sie sicher, dass sich am Installationsort keine lichtabschirmenden Hindernisse befinden.

Für Module, die in Gebieten mit häufigem Blitz- und Gewitteraufkommen installiert werden, sind geeignete Blitzschutzmaßnahmen vorzusehen.

Installieren Sie die Module nicht an Orten mit möglichem Auftreten entzündlicher oder explosiver Gase.

Die Module dürfen nicht in Umgebungen mit häufigem Hagel, starkem Schneefall, Abgasen, Luftverschmutzung oder Ruß sowie nicht in Bereichen mit stark korrosiven Substanzen wie Salz, Salznebel, salzhaltiger Luft, aktiven chemischen Dämpfen, saurem Regen oder anderen korrosiven Stoffen eingesetzt werden, da dies die Sicherheit oder Leistung der Module beeinträchtigen kann.

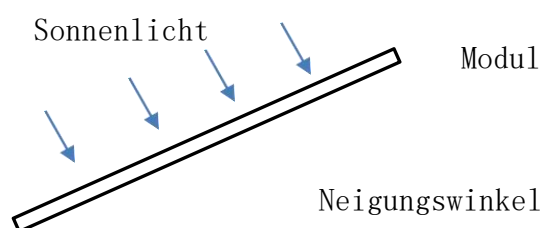
Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen, um eine zuverlässige und sichere Installation der Module in extremen Umgebungen wie starkem Schneefall, Kälte und starkem Wind sowie auf Inseln mit hoher Feuchte- und Salzbelastung oder in Wüstenregionen sicherzustellen.

Korrosion kann insbesondere an den Verbindungsstellen zwischen Modulrahmen und Montagegestell oder an Erdungsanschlüssen auftreten. Gokin-Module dürfen in einem Abstand von $\geq 50\text{ m}$ zur Meeresküste installiert werden; entsprechende Bauteile und Module sind mit geeigneten Korrosionsschutzmaßnahmen zu versehen.

Die Module sind in Höhenlagen unter 2000 m zu installieren.

4.2 Auswahl des Neigungswinkels

Der Neigungswinkel von Photovoltaikmodulen bezeichnet den Winkel zwischen der Moduloberfläche und der horizontalen Ebene. Das Modul erzielt die maximale Leistungsabgabe, wenn es direkt zur Sonneneinstrahlung ausgerichtet ist.



In der nördlichen Hemisphäre sollten Module vorzugsweise nach Süden ausgerichtet sein, in der südlichen Hemisphäre entsprechend nach Norden.

Für den konkreten Neigungswinkel sind die einschlägigen Installationsrichtlinien für Standardmodule oder die

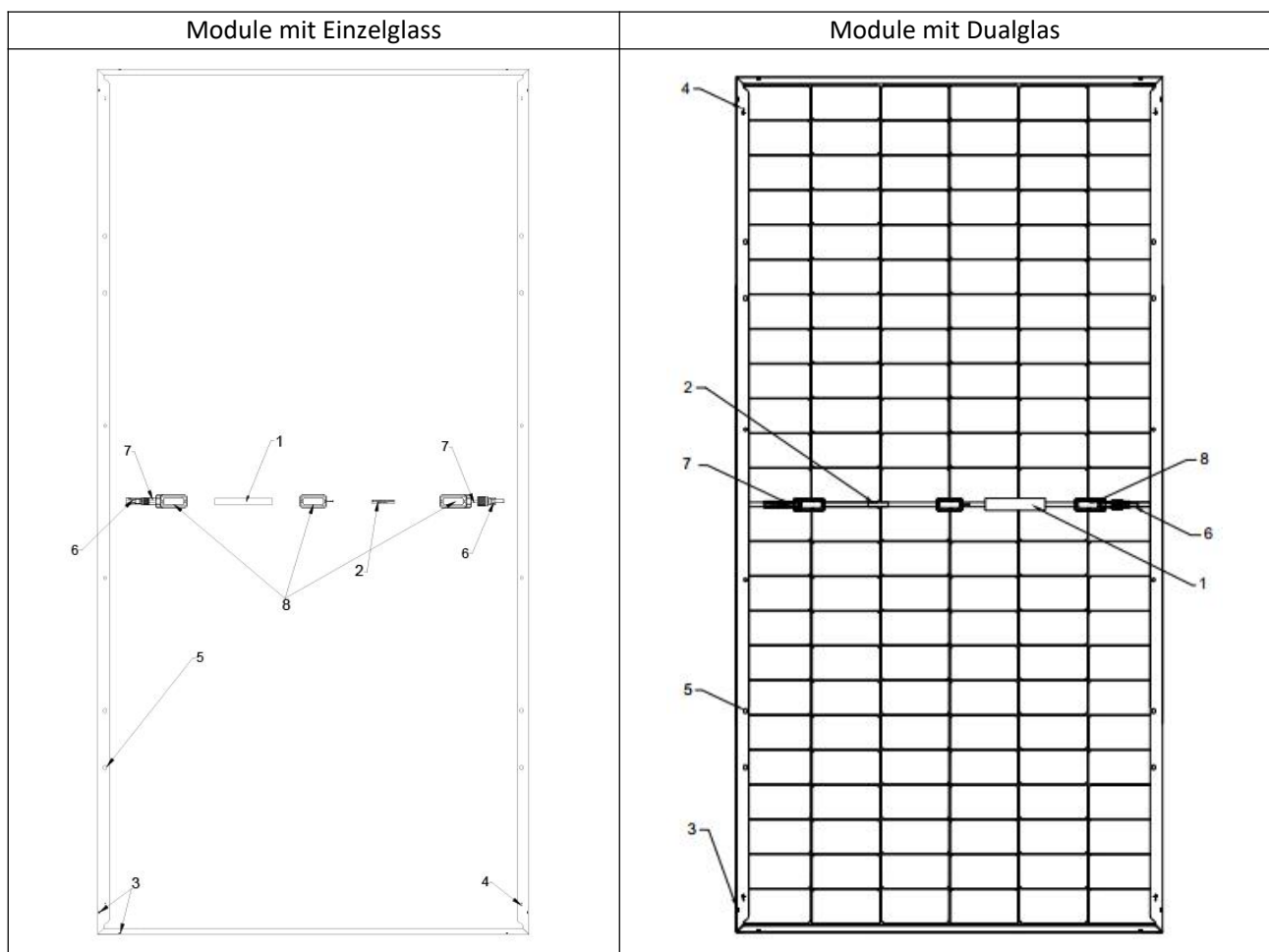
Empfehlungen erfahrener Installateure heranzuziehen.

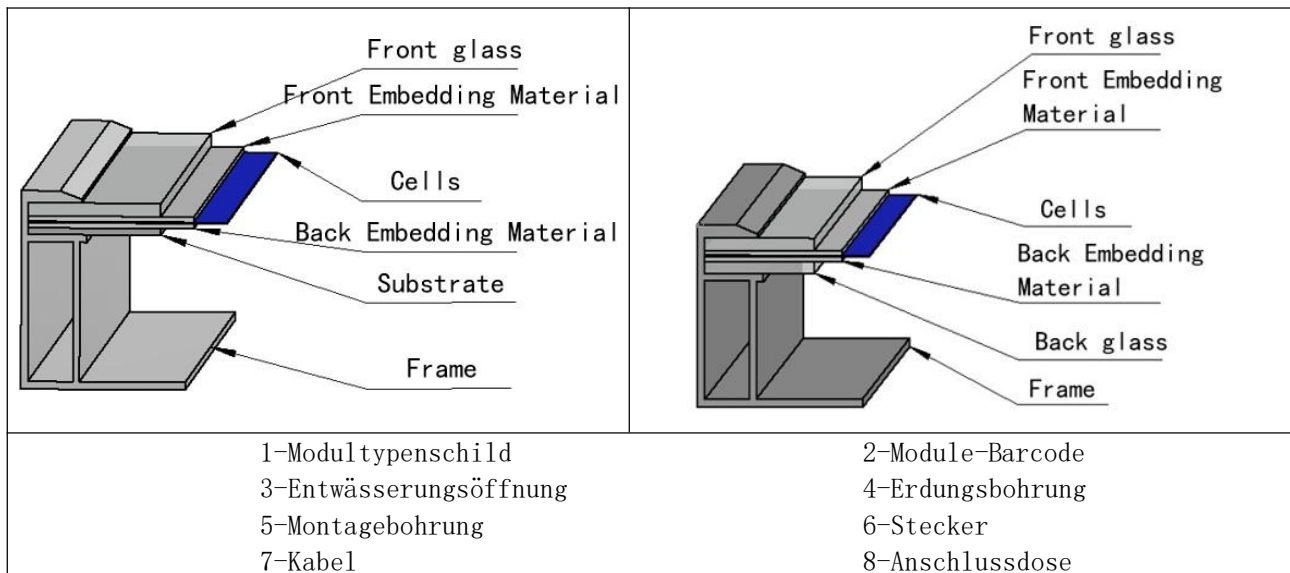
Gokin empfiehlt, die Module mit einem größeren Neigungswinkel zu installieren, damit Staub auf der Moduloberfläche leichter durch Regen abgewaschen werden kann und die Reinigungshäufigkeit reduziert wird. Bei Installationen mit geringem Neigungswinkel wird empfohlen, die Reinigungsintervalle entsprechend den tatsächlichen Bedingungen zu erhöhen, um eine langfristige Ansammlung großer Staubmengen zu vermeiden, die das Erscheinungsbild und die Leistung der Module beeinträchtigen kann.

In einem Strang (String) verschaltete Module müssen mit gleicher Ausrichtung und gleichem Neigungswinkel installiert werden. Unterschiedliche Ausrichtungen und Neigungswinkel können zu unterschiedlichen Einstrahlungsbedingungen und damit zu unterschiedlichen Energieerträgen führen. Um den maximalen jährlichen Energieertrag zu erzielen, sind die optimale Ausrichtung und der optimale Neigungswinkel der PV-Module für den jeweiligen Installationsort zu wählen, sodass auch am kürzesten Tag des Jahres eine ausreichende Sonneneinstrahlung auf die Module gewährleistet ist.

05 Produktidentifikation

5.1 Rückansicht des Moduls





Auf dem Modul befinden sich drei Kennzeichnungen mit den folgenden Informationen:

1. Typenschild:

Das Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Moduls und enthält Angaben wie Produkttyp, Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom unter Prüfbedingungen, Zertifizierungskennzeichen, maximale Systemspannung usw.

2. Stromklassifizierungsetiket:

Kennzeichnung des Nennbetriebsstroms. (H = Hoch, M = Mittel, L = Niedrig)

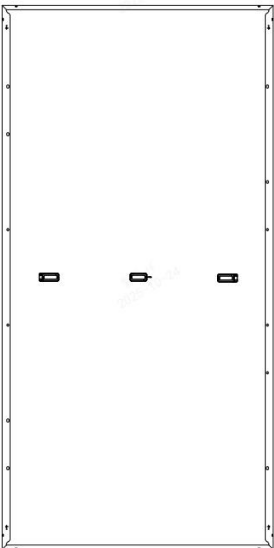
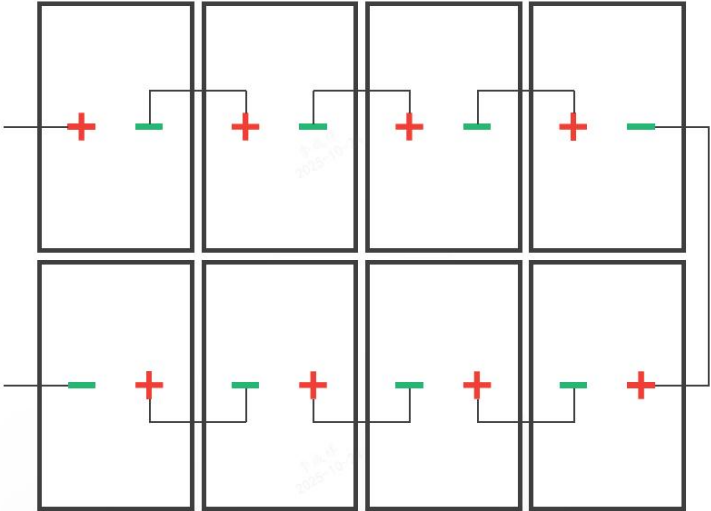
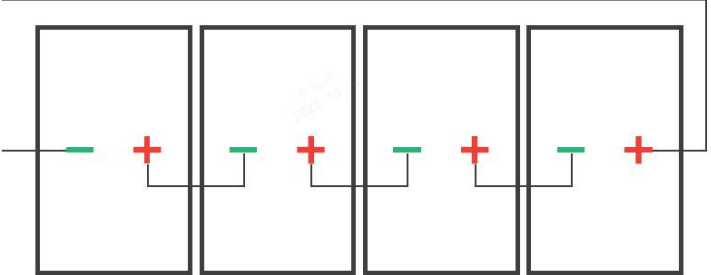
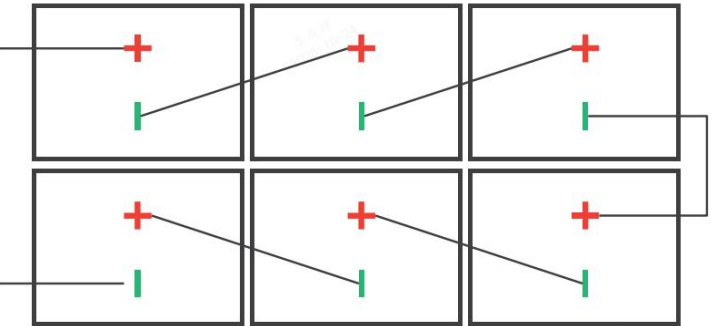
3. Seriennummernlabel:

Eine eindeutige Seriennummer, die dauerhaft im Modul laminiert ist und auf der Vorderseite des Moduls abgelesen werden kann. Eine weitere identische Seriennummer befindet sich in der Nähe des Modultypenschildes. Three labels on the module contain the information below:

Hinweis: Entfernen Sie keine der Kennzeichnungen. Das Entfernen einer dieser Kennzeichnungen führt zum Erlöschen der Gokin-Garantie.

5.2 Verdrahtung

Die Anschlussdose der Gokin-Module befindet sich in der Mitte. Die verschiedenen Anschlussarten der Module sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Position der Anschlussdose	Installationsart	Schaltplan
	Montage im Hochformat: Kurze Standardkabel	 C-Verschaltung (Hinweis: Am Ende einer Reihe muss verlängert werden)
	Montage im Hochformat: Kurze Standardkabel	 Lineare Verschaltung (Hinweis: Am Ende einer Reihe muss verlängert werden)
	Montage im Querformat: Lange Standardkabel oder spezifische Kabel	

06 Mechanische Installation

Installationssicherheitshinweise:

Es wird empfohlen, die PV-Module während der Installation von zwei Personen zu handhaben.

Module können in der Regel mit folgenden Methoden montiert werden: Feste Installation – Montage mit Schrauben, Feste Installation – Montage mit Klemmen sowie Installation auf Nachführsystemen (Tracker)

Hinweis: Alle hierin beschriebenen Installationsmethoden dienen ausschließlich als Referenz und basieren auf den Ergebnissen von Drittanbieterprüfungen sowie internen Tests von Gokin.

1. Gokin stellt keine Montagematerialien zur Verfügung. Der Systeminstallateur oder entsprechend geschultes Fachpersonal ist für die Planung, Installation, mechanische Lastberechnung sowie die Systemsicherheit der PV-Anlage verantwortlich.
2. Vor der Installation sind folgende Punkte zu beachten:
 - a) Das Modul ist visuell auf Beschädigungen zu prüfen. Eventuelle Verschmutzungen oder Rückstände sind zu entfernen.
 - b) Es ist zu überprüfen, ob die Seriennummernaufkleber des Moduls übereinstimmen.
3. Die maximal zulässigen Lasten, denen verschiedene Modultypen auf der Vorder- und Rückseite standhalten können, hängen von der jeweiligen Installationsmethode ab und sind den Tabellen 2, 3 und 5 zu entnehmen. Befindet sich der Installationsort in Gebieten mit starkem Schneefall oder hohen Windlasten, sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu treffen, um die tatsächlichen Anforderungen zu erfüllen.

Hinweis: Maximale Prüflast = 1,5 (Sicherheitsfaktor) × Ausgelegte Last

4. Die Module müssen gemäß den nachstehenden Installationsvorgaben auf der Unterkonstruktion montiert werden. Abweichende Installationsarten sind vorab mit Gokin abzustimmen und von Gokin genehmigen zu lassen; andernfalls erlischt die Garantie.
5. Bei der in dieser Anleitung beschriebenen Montage auf einer festen Unterkonstruktion können sich die Module infolge ihres Eigengewichts in unterschiedlichem Maße durchbiegen. Dies stellt ein normales physikalisches Phänomen dar und beeinträchtigt weder den ordnungsgemäßen Betrieb noch die Leistung der Module. Zusätzliche äußere Krafteinwirkungen können zu einer weiteren Durchbiegung der Module führen; daher müssen alle Arbeiten an den Modulen strikt gemäß dieser Anleitung durchgeführt werden.
6. Hinweise zum Mindestmontageabstand: Während der Installation muss der Abstand zwischen den einzelnen PV-Modulen mindestens 1 cm betragen.

6.1 Feste Installation mit Bolzen

Installieren Sie das Modul mit korrosionsbeständigen Schrauben, Bolzen, Federringen und Unterlegscheiben auf der Unterkonstruktion und ziehen Sie diese mit einem ausreichenden Anzugsdrehmoment an, sodass das Modul sicher befestigt ist. Der empfohlene Referenzwert für das Anzugsdrehmoment beträgt bei M8-Bolzen 16–20 Nm und bei M6-Bolzen 9–12 Nm. Wird ein spezielles Montagesystem oder eine besondere Installationsmethode verwendet, ist das erforderliche Anzugsdrehmoment vorab mit dem Hersteller des Montagesystems abzustimmen. Detaillierte Installationsinformationen sind in Abbildung 1 dargestellt. Tabelle 1 enthält eine Übersicht der unterschiedlichen Bolzengrößen für die jeweiligen Montagebohrungen.

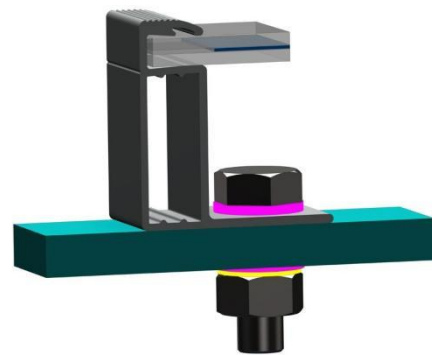
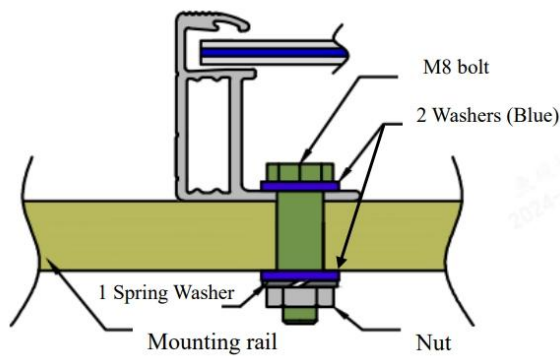


Fig.1 Installation mit Bolzen

Montagebohrung (mm)	Empfohlene Bolzendimension
14 x 9	M8
10 x 7	M6

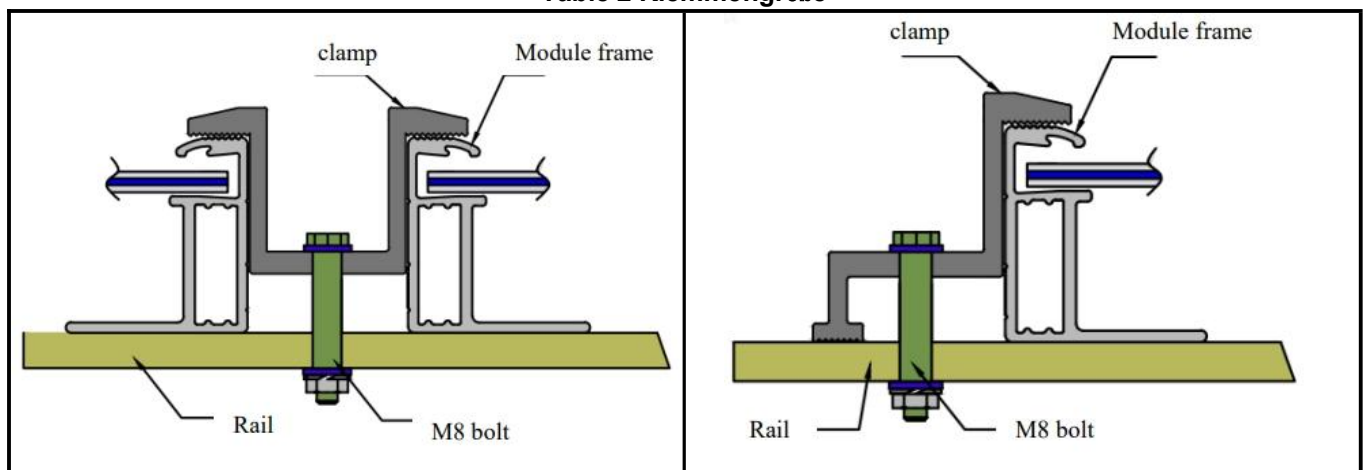
Tabelle 1 Bolzendimensionen für unterschiedliche Bohrungen

6.2 Feste Installation mit Klemmen

Die Klemmen dürfen nicht in Kontakt mit dem Frontglas des Moduls montiert werden und dürfen den Modulrahmen nicht verformen. Stellen Sie sicher, dass die Klemmen keine Verschattung auf dem Modul verursachen. Der Modulrahmen darf unter keinen Umständen verändert werden. Bei der Auswahl der Installationsmethode ist darauf zu achten, dass jedes Modul mit mindestens vier Klemmen befestigt wird. Die unterschiedlichen Positionen der Klemmen bestimmen die maximal zulässige Tragfähigkeit des Moduls. Abhängig von den örtlichen Wind- und Schneelasten können zusätzliche Klemmen erforderlich sein, um sicherzustellen, dass das Modul über eine ausreichende Tragfähigkeit verfügt, insbesondere wenn mit erhöhten Lastkombinationen zu rechnen ist. Das bei der Montage der Klemmen aufgebrachte Anzugsdrehmoment muss ausreichend hoch sein, um das Modul sicher zu fixieren (das genaue Drehmoment ist mit dem Installateur oder dem Hersteller des Montagesystems abzustimmen). Die Abmessungen der Klemmen sowie die Kontaktfläche müssen den in Tabelle 2 angegebenen Werten entsprechen.

Klemmenlänge	≥50mm
Überlappung des Modulrahmens	≥10mm
Dicke	≥3.0mm

Table 2 Klemmengröße



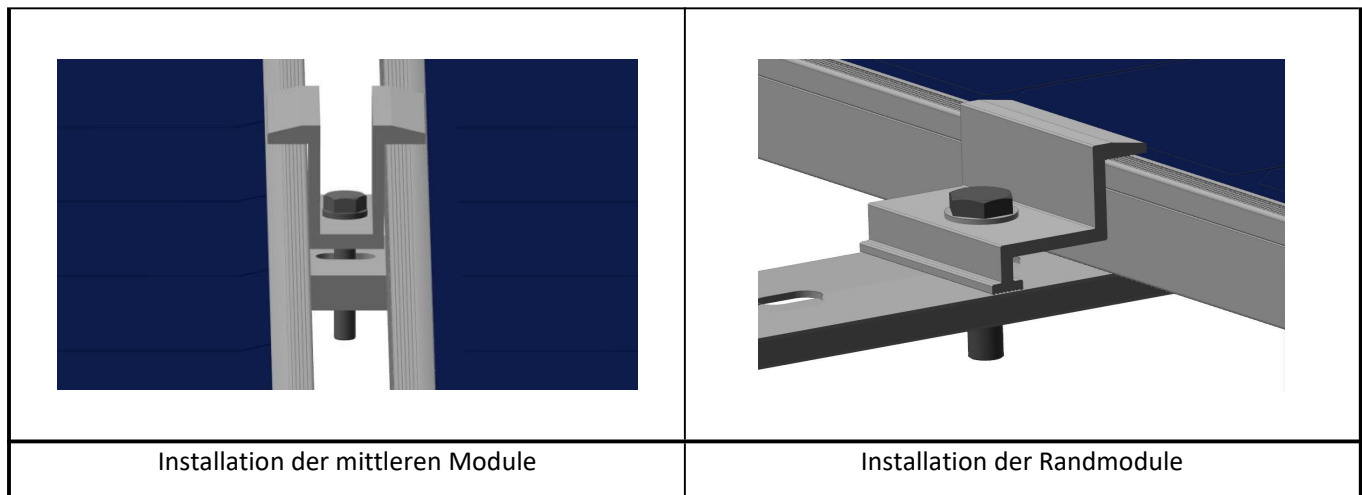
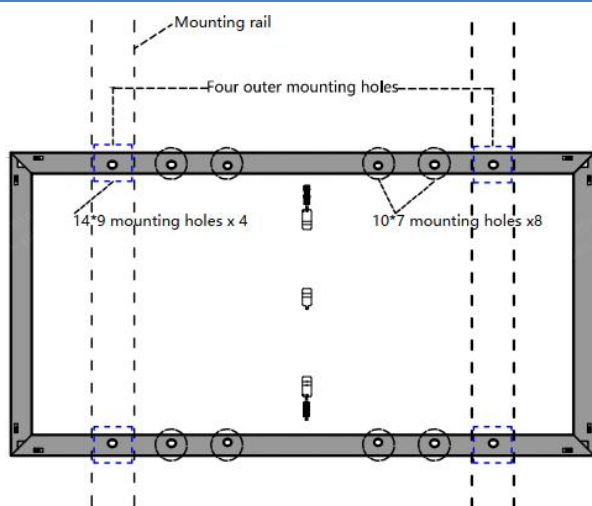


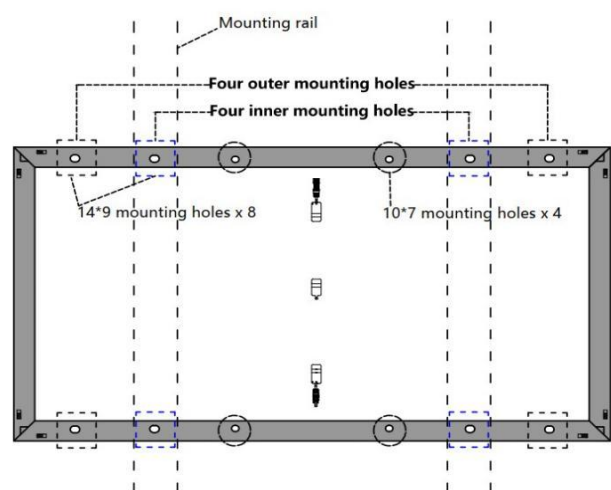
Fig.2 Seitliche Installation des PV-Moduls mit Klemmen

6.3 Installation und mechanische Belastung von monofazialen Modulen

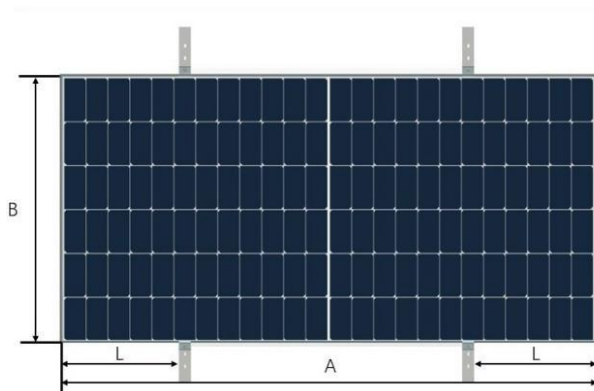
Monofaziale Module können entweder mit Bolzen oder mit Klemmen installiert werden. Die jeweilige Installationsmethode sowie die maximale Prüflast sind nachfolgend dargestellt. Die Maße für Abstände und Längen in der nachstehenden Tabelle sind in Millimeter (mm) angegeben. Die Einheit für den Druck ist Pascal (Pa).



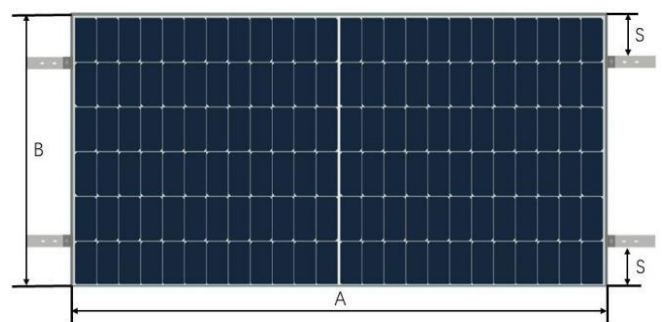
Bolzen über die äußeren vier Montagebohrungen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 1)



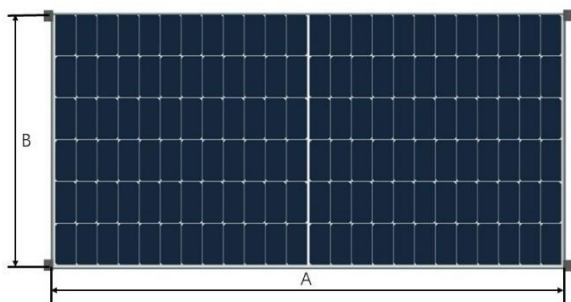
Bolzen über die inneren vier Montagebohrungen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 2)



Montage mit Klemmen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 3)



Montage mit Klemmen
Montageschienen quer zum kurzen Rahmen (Methode 4)



Klemmen werden an den Ecken des kurzen Rahmens montiert
(Methode 5)

Fig.3 Installationsposition monofazialer Module

Installationsmethode Modell	Mit Bolzen		Mit Klemmen		
	Montageschienen quer zum langen Rahmen		Montageschienen quer zum langen Rahmen	Montageschienen quer zum kurzen Rahmen	Klemmen an den Ecken des kurzen Rahmens
	4 äußere Bohrungen	4 innere Bohrungen	$L=1/4A \pm 50$	$150 \leq S \leq 250$	
	Methode 1	Methode 2	Methode 3	Methode 4	
GK-1-54HP-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-60HP-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-54HT-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-60HT-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-4-48HT-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-4-54HT-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-5-54HG-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-5-54HGb-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-3-54HG-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-3-54HGb-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-60HG-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-60HGb-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-5-60HG-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-5-60HGb-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800
GK-1-72HP-xxxM	+5400,-2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/
GK-1-72HT-xxxM	+5400,-2400	+5400,-2400	+5400,-2400	/	/
GK-2-60HP-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-2-60HT-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-2-60HP-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-2-66HP-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-2-66HT-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-3-72HG-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-3-72HGF-xxxM	+5400,-2400	/	+5400,-2400	/	/
GK-3-54HGf-xxxM	± 2400	+5400,-2400	+5400,-2400	± 2400	+2400,-1800

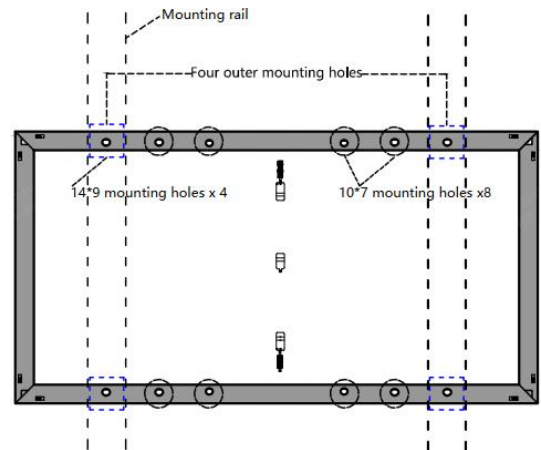
Table 3 Maximale Prüflast von monofazialen Modulen

6.4 Installation und mechanische Belastung von bifazialen Module

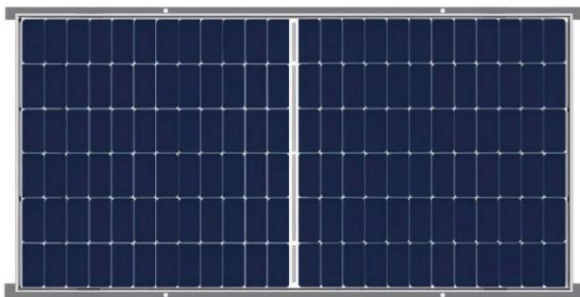
Bifaziale Module können entweder mit Schrauben oder mit Klemmen montiert werden. Die jeweilige Montagemethode sowie die maximale Prüflast sind nachfolgend dargestellt. Die Maße für Abstände und Längen in der nachstehenden Tabelle sind in Millimeter (mm) angegeben. Die Einheit für den Druck ist Pascal (Pa).



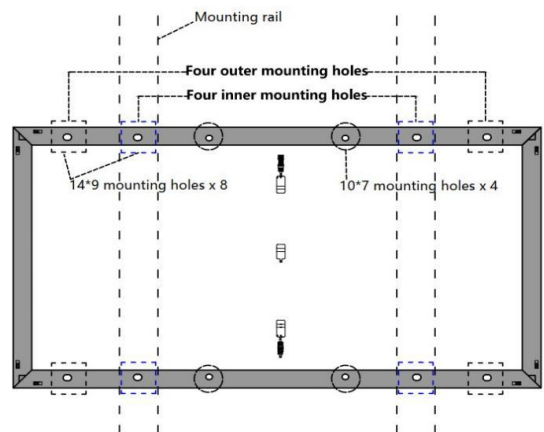
Bolzen über die äußeren vier Montagebohrungen
Montageschienen parallel zum langen Rahmen (Methode 1)



Bolzen über die äußeren vier Montagebohrungen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 2)



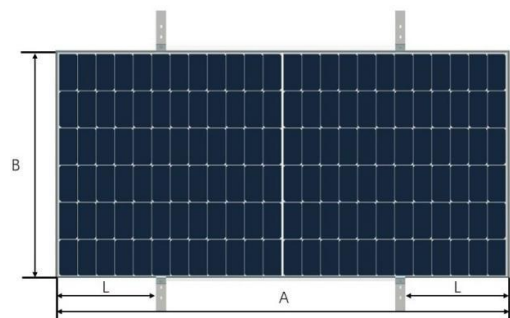
Bolzen über die inneren vier Montagebohrungen
Montageschienen parallel zum langen Rahmen (Methode 3)



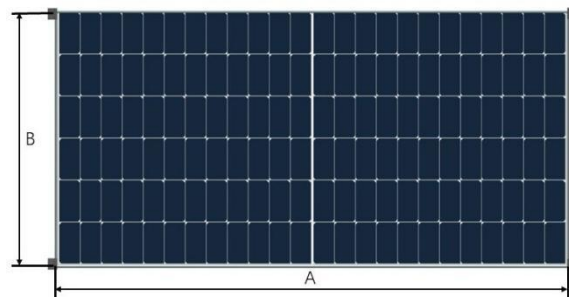
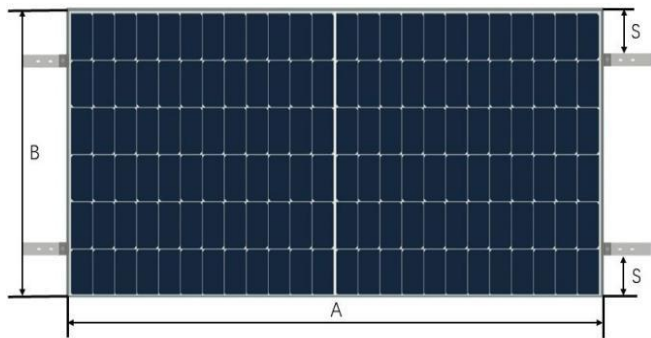
Bolzen über die äußeren vier Montagebohrungen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 4)



Montage mit Klemmen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 5)



Montage mit Klemmen
Montageschienen quer zum langen Rahmen (Methode 6)



Montage mit Klemmen
Montageschienen quer zum kurzen Rahmen (Methode 7)

Klemmen werden an den Ecken des kurzen Rahmens montiert
(Methode)

Fig.3 Installationsposition bifazialer Module

Installationsmethode Modell	Bolts Mounting				Clamps Mounting			Klemmen an den Ecken des kurzen Rahmens
	Montageschienen quer zum langen Rahmen		Montageschienen parallel zum langen Rahmen		Montageschienen quer zum langen Rahmen	Montageschienen parallel zum langen Rahmen	Montageschienen parallel zum kurzen Rahmen	
	4 äußere Bohrungen	4 innere Bohrungen	4 äußere Bohrungen	4 innere Bohrungen	$L=1/4A\pm 50$	$450\leq L\leq 550$	$S=1/4B\pm 50$	
	Methode 2	Methode 4	Methode 1	Methode 3	Methode 6	Methode 5	Methode 7	
GK-1-54HPBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-54HTBD-xxXM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-5-54HGBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-5-54HGDb-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-4-48HTBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-3-54HTBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-3-54HGBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-3-54HGDb-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-1-60HPBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-1-60HTBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-60HGBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-60HGDb-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-4-54HTBD-xxXM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-5-60HGBD-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-5-60HGDb-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-72HPBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-72HTBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-78HTBD-xxxM	/	+5400,- 2400	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-1-78HGBD-xxxM	/	+5400,- 2400	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-3-72HTBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	±2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-4-66HTBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	±2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-3-72HGBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	±2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-4-66HGBD-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	±2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-2-60HTBD-xxxM	+5400,- 2400	/	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-2-60HPBD-xxxM	+5400,-	/	+3600,-	/	+5400,-2400	/	/	/

	2400		2400					
GK-2-66HPBD-xxxM	+5400,- 2400	/	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-2-66HTBD-xxxM	+5400,- 2400	/	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-4-78HTBD-xxxM	+5400,- 2400	/	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/
GK-3-72HGFBd-xxxM	+5400,- 2400	+5400,- 2400	+3600,- 2400	±2400	+5400,-2400	+3600,-2400	/	/
GK-3-54HGFBd-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-3-54HGFDb-xxxM	±2400	+5400,- 2400	/	/	+5400,-2400	/	+2400,-1800	+2400,- 1600
GK-4-78HGbd-xxxM	+5400,- 2400	/	+3600,- 2400	/	+5400,-2400	/	/	/

Table 4 Maximale Prüflast von bifazialen Modulen mit Dualglas

07 Erdung

Um die Sicherheit zu gewährleisten und die Module vor Blitzschlag und statischer Elektrizität zu schützen, ist sicherzustellen, dass der Modulrahmen ordnungsgemäß geerdet ist.

Gokin empfiehlt, stets die geltenden lokalen und nationalen Vorschriften und Normen für die Erdung von Photovoltaikmodulen zu beachten. Sofern von den zuständigen Behörden zugelassen, empfiehlt Gokin ausdrücklich die Verwendung einer negativen Erdung.

Die Erdungshardware und -leitungen der Unterkonstruktion müssen an der vorgesehenen Erdungskennzeichnung der Unterkonstruktion installiert werden, um eine ordnungsgemäße elektrische Verbindung sicherzustellen.

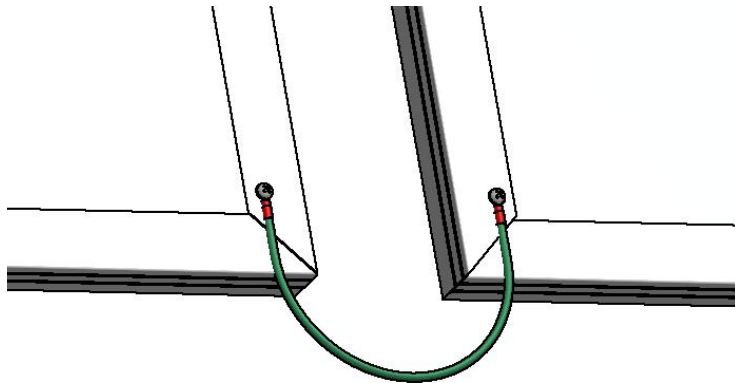
An beiden Enden des rückseitigen Modulrahmens befindet sich jeweils eine Erdungsbohrung mit einem Durchmesser von Φ 4,0 mm. Die Erdungsbohrung am Rahmen ist gemäß IEC 61730-1 mit dem entsprechenden Erdungssymbol $\perp$ gekennzeichnet. Diese Bohrung darf ausschließlich für Erdungszwecke verwendet werden und nicht zur Modulbefestigung.

Die Erdungsarbeiten müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden, und die Erdungsvorrichtungen müssen von einem qualifizierten elektrischen Hersteller stammen. Alle leitfähigen Verbindungspunkte mit dem Modulrahmen müssen die Isolationsschicht durchdringen, um eine zuverlässige Erdung sicherzustellen.

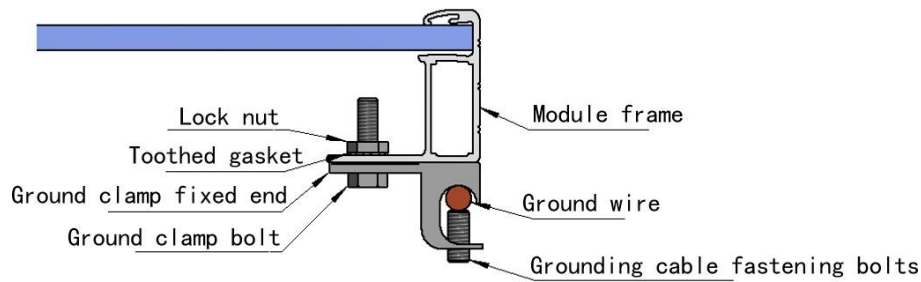
Es dürfen keine zusätzlichen Erdungsbohrungen am Modulrahmen angebracht werden.

Gokin empfiehlt einen Erdungswiderstand von $< 1 \Omega$.

Zur Erdung der Module ist ein Kupferleiter mit einem Querschnitt von 4 mm^2 zu verwenden. Legen Sie Sternscheibe, Unterlegscheibe und Erdungsleiter nacheinander auf, führen Sie eine Schraube durch die Erdungsbohrung und ziehen Sie diese fest, um benachbarte Erdungsbohrungen am Modulrahmen miteinander zu verbinden. Auf diese Weise können die Module sicher geerdet werden.



Gokin empfiehlt die folgenden Erdungsmethoden:



Die Muttern und Unterlegscheiben bestehen aus Edelstahl. Das Material und der Querschnitt des Erdungsleiters müssen den Anforderungen der jeweils geltenden nationalen, regionalen oder internationalen Vorschriften, Gesetze und Normen entsprechen. Es wird ein blanker Kupferleiter mit einem Querschnitt von 4 bis 14 mm² (AWG 6–12) empfohlen.

Gokin-PV-Module können auch unter Verwendung von Erdungseinrichtungen von Drittanbietern geerdet werden, sofern die Zuverlässigkeit der Erdung nachgewiesen ist.

08 Elektrische Sicherheit

8.1 Sicherheitsanweisungen

Alle Verdrahtungsarbeiten müssen von qualifiziertem Fachpersonal und in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen elektrotechnischen Bauvorschriften, Verfahren und gesetzlichen Bestimmungen durchgeführt werden.

Module können in Reihe geschaltet werden, um die Betriebsspannung zu erhöhen, indem der Pluspol eines Moduls mit dem Minuspol des nächsten Moduls verbunden wird. Vor dem Anschluss ist stets sicherzustellen, dass die Kontakte korrosionsfrei, sauber und trocken sind.

Wird ein Modulstring mit umgekehrter Polarität an einen anderen String angeschlossen, kann das Produkt irreparabel beschädigt werden. Überprüfen Sie daher vor jeder Parallelschaltung stets die Spannung und die Polarität jedes einzelnen Strings. Wird eine umgekehrte Polarität oder eine Spannungsdifferenz von mehr als 10 V zwischen den Strings festgestellt, ist die Stringkonfiguration vor dem Anschluss zu überprüfen.

Die in Gokin-Solar-Modulen verwendeten Standard-Kupferkabel sind UV-beständig und verfügen über einen Leiterquerschnitt von $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG). Alle weiteren Kabel, die für den Anschluss des DC-Systems verwendet werden, müssen einen gleichen oder größeren Leiterquerschnitt aufweisen. Gokin Solar empfiehlt, alle Kabel in geeigneten Kabelkanälen oder Montageschienen zu verlegen, in denen sich kein Wasser ansammeln kann.

Die Stringspannung darf weder die maximale Systemspannung noch die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters und der weiteren im System installierten elektrischen Geräte überschreiten. Um dies sicherzustellen, ist die Leerlaufspannung (V_{oc}) eines Modulstrings bei der niedrigsten zu erwartenden lokalen Umgebungstemperatur zu berechnen. Diese kann anhand der folgenden Formel ermittelt werden:

$$\text{Maximale Systemspannung} \geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{VOC} \times (T_{min} - 25)],$$

wobei es gilt:

N Anzahl der Module in serieller Schaltung

V_{oc} Leerlaufspannung (siehe Produktetikett oder Datenblatt)

TC_{VOC} Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung (siehe Datenblatt)

T_{min} die niedrigste Umgebungstemperatur.

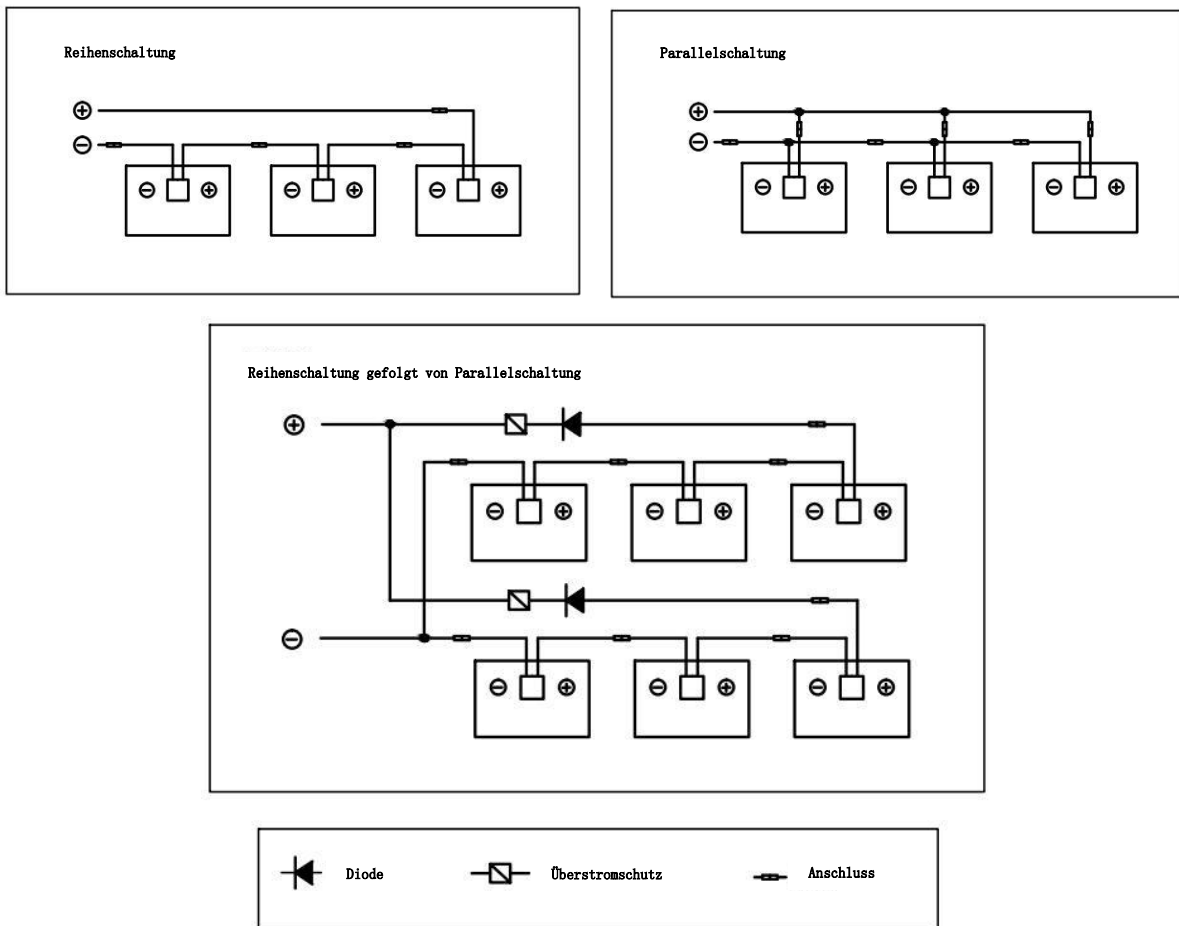


Fig.4 Schaltplan der Reihen- und Parallelschaltung

Kann durch ein Modul ein Rückstrom fließen, der den maximal zulässigen Sicherungsstrom des Moduls überschreitet, muss zum Schutz des Moduls eine Strombegrenzungseinrichtung mit entsprechender Spezifikation eingesetzt werden. Bei Parallelschaltung von zwei oder mehr Strings muss jeder einzelne String mit einer eigenen Strombegrenzungseinrichtung ausgestattet sein, wie in Abbildung 4 dargestellt.

8.2 Verdrahtung

Die Anzahl der anzuschließenden Module ist von einer qualifizierten Institution oder Fachperson gemäß den Auslegungsspezifikationen der Photovoltaikanlage sowie den örtlichen elektrotechnischen Auslegungsvorschriften festzulegen. Die von Gokin Solar empfohlene Berechnungsformel dient lediglich als Referenz.

Jedes Modul wird mit zwei Standard-Ausgangskabeln ausgestattet, die jeweils mit einem steckfertigen Plug-and-Play-Steckverbinder versehen sind. Sämtliche Verdrahtungs- und elektrischen Anschlussarbeiten müssen gemäß den am Installationsort geltenden elektrotechnischen Auslegungs- und Installationsvorschriften, Verfahren und gesetzlichen Bestimmungen durchgeführt werden. Der minimale und maximale Außendurchmesser der Kabel beträgt 5 bis 7 mm (0,20 bis 0,28 Zoll).

Für die Verdrahtung sind PV-Standardkupferkabel mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 4 mm² (12 AWG) zu verwenden, die mindestens lichtbeständig sowie temperaturbeständig bis mindestens 90 °C sind.

Die Kabel dürfen nicht mit einem Biegeradius von weniger als 43 mm (1,69 Zoll) gebogen werden. Ein Unterschreiten dieses minimalen Biegeradius kann zu Beschädigungen der PV-Kabel führen.

Um den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems sicherzustellen, ist beim Anschluss der Module oder der Lasten (z. B. Wechselrichter, Batterien usw.) unbedingt auf die korrekte Polarität der Kabel zu achten. Bei fehlerhafter Verbindung der Module kann die Bypass-Diode beschädigt werden. PV-Module können in Reihe geschaltet werden, um die Spannung zu erhöhen, und parallel geschaltet werden, um den Strom zu erhöhen.

Verwenden Sie vor dem Anschluss der Module ausschließlich von Gokin zugelassene Steckverbinder. Andernfalls übernimmt Gokin keine Verantwortung für daraus resultierende mögliche Probleme.

8.3 SICHERUNG

Der Korrekturfaktor der Sicherung ist von einer hierzu befugten Elektrofachkraft gemäß den einschlägigen Auslegungsvorschriften sowie den Ergebnissen der Systemsimulation festzulegen. Gokin Solar übernimmt keine Verantwortung für die Festlegung des minimalen Nennstroms der Sicherung.

Der Nennstrom der Sicherung ist abhängig von den jeweils geltenden Normen auszuwählen, wie folgend beschrieben:

$$1.5 K_f \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Maximaler Serien-Sicherungs-nennstrom (IEC-Standard)}$$

$$1.56 K_f \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{Maximaler Serien-Sicherungs-nennstrom (NEC-Standard)}$$

wobei es gilt:

I_n Sicherungs-nennstrom [A]

I_{SC} Kurzschlussstrom des Moduls [A]

K_f Temperaturkorrekturfaktor [-].

Zur Bestimmung des Sicherungs-nennstroms bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen ist ein Korrekturfaktor (K_f) anzuwenden. Die endgültige Auswahl der Sicherung ist mit qualifizierten Planungseinrichtungen sowie dem Sicherungshersteller abzustimmen. Der im von Gokin Solar bereitgestellten Produktdatenblatt angegebene Wert für den maximalen Serien-Sicherungs-nennstrom dient lediglich als Referenz.

09 Instandhaltung

Bitte stellen Sie sicher, dass die Module regelmäßig überprüft und gewartet werden, insbesondere während der Garantiezeit. Dies liegt in der Verantwortung des Benutzers. Werden Beschädigungen oder andere wesentliche Unregelmäßigkeiten an den Modulen festgestellt, ist der Kundendienst von Gokin innerhalb von zwei Wochen zu informieren.

9.1 Sichtprüfung

Bitte prüfen Sie die Module sorgfältig auf äußere Mängel und achten Sie dabei insbesondere auf die folgenden Punkte:

1. Risse im Modulglas.
2. Korrosion an Schweißstellen der Hauptsammelschienen der Zellen (verursacht durch Feuchtigkeitseintritt infolge beschädigter Dichtmaterialien während Installation oder Transport).
3. Prüfen Sie, ob sich Brand- oder Schmorspuren auf der Modulrückseite (Backsheet) befinden.
4. Prüfen Sie die PV-Module auf Alterungserscheinungen, einschließlich Nagetierschäden, witterungsbedingter Alterung, festen Sitz der Steckverbinder, Korrosion sowie Zustand der Erdung.
5. Prüfen Sie, ob scharfkantige Gegenstände mit der Moduloberfläche in Kontakt stehen.
6. Prüfen Sie, ob Hindernisse eine Verschattung der PV-Module verursachen.
7. Prüfen Sie, ob Schrauben zwischen Modulen und Montagesystem locker sind oder beschädigt wurden. Falls ja, sind diese umgehend nachzustellen bzw. zu ersetzen und zu sichern.

9.2 Reinigung

Die Leistungsabgabe von Photovoltaikmodulen hängt von der von den Solarzellen aufgenommenen Sonneneinstrahlung ab. Verschmutzungen, die die Glasoberfläche des Moduls bedecken, verringern die Leistungsabgabe und können sogar zu lokalen Hotspots führen. Daher ist es wichtig, die Moduloberfläche sauber zu halten. In der Regel müssen Verschmutzungen wie Vogelkot, Laub, Staub- oder Ascheschichten usw. von der Moduloberfläche entfernt werden. Gokin empfiehlt, die Module mindestens einmal pro Jahr zu reinigen. Module, die in staubigen Umgebungen oder mit geringem Neigungswinkel installiert sind, sollten entsprechend häufiger gereinigt werden, um die Sauberkeit der Moduloberfläche sicherzustellen. Unkontrollierte Verschmutzung sowie eine nicht rechtzeitige Reinigung der Module führen zum Erlöschen der Garantie.

Dieser Abschnitt enthält die Reinigungsanforderungen für Gokin-PV-Module. Systembetreiber und professionelle Installateure müssen diese Anweisungen sorgfältig lesen und strikt befolgen. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Gokin übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Reinigungsmethoden verursacht werden; in solchen Fällen erlischt zudem die beschränkte Produktgarantie.



Warnung

Die Reinigung kann zu Beschädigungen von Modulen oder Modulstrings führen und erhöht zudem das Risiko eines elektrischen Schlages.

Rissige oder beschädigte Module stellen aufgrund möglicher Leckströme ein erhöhtes Risiko für elektrische Schläge dar. Feuchte Module erhöhen dieses Risiko zusätzlich. Vor der Reinigung sind die Module daher sorgfältig auf Risse, Beschädigungen und lose Verbindungen zu überprüfen.

Während des Tages sind in der Anlage Spannungen und Ströme vorhanden, die einen tödlichen elektrischen Schlag verursachen können. Die Reinigung der Photovoltaikmodule ist daher nur bei geringer Einstrahlung durchzuführen.

Stellen Sie vor der Reinigung sicher, dass der Stromkreis vollständig getrennt ist.

Tragen Sie bei der Reinigung geeignete persönliche Schutzausrüstung, wie Schutzkleidung, isolierende Handschuhe und isolierendes Schuhwerk.

Tauchen Sie das Modul weder teilweise noch vollständig in Wasser oder in andere Reinigungsflüssigkeiten ein.

In der Regel muss die Rückseite des Moduls nicht gereinigt werden. Ist eine Reinigung der Rückseite bei bifazialen Modulen erforderlich, ist besonders vorsichtig vorzugehen, um Beschädigungen zu vermeiden. Es wird empfohlen, Verschmutzungen vorsichtig von Hand oder mit einem weichen Schwamm zu entfernen.

Verwenden Sie ausschließlich die von Gokin für die Reinigung freigegebenen Reinigungsmittel.

Reinigungsmethode

1. Hochdruck-Wasserreinigung

Anforderungen an die Wasserqualität: pH-Wert 6–8

Wasserhärte: Calciumcarbonat-Konzentration ≤ 600 mg/L (Reinigung mit weichem Wasser wird empfohlen)

Wasserdruck: ≤ 4 MPa (40 bar)

2. Reinigung mit Druckluft

Die Reinigung mit Druckluft wird empfohlen, wenn leichte Verschmutzungen (z. B. Staub) auf den Modulen vorhanden sind.

3. Manuelle Reinigung

Wenn sich viele Verschmutzungen auf der Moduloberfläche befinden, verwenden Sie vorsichtig eine isolierende Bürste, einen Schwamm oder andere weiche Reinigungswerkzeuge. Stellen Sie sicher, dass alle Bürsten oder Reinigungswerkzeuge aus isolierendem Material bestehen, um das Risiko eines elektrischen Schlags zu minimieren, und dass sie weder das Glas noch den Aluminiumrahmen zerkratzen oder beschädigen. Bei Ölverschmutzungen können diese vorsichtig mit einem umweltfreundlichen Reinigungsmittel entfernt werden.

4. Roboterreinigung

Bei Verwendung eines Reinigungsroboters müssen die Bürsten aus weichem Kunststoff bestehen. Der Reinigungsprozess darf weder die Glasoberfläche des Moduls noch den Aluminiumlegierungsrahmen zerkratzen oder beschädigen. Das Gewicht des Reinigungsroboters darf nicht zu hoch sein. Schäden an Modulen sowie Leistungsverluste, die durch unsachgemäße Reinigung mit Reinigungsrobotern verursacht werden, fallen nicht unter die Garantie von Gokin.

Zur Gewährleistung einer optimalen Modulleistung empfiehlt Gokin folgende Wartungsmaßnahmen:

Überprüfen Sie alle elektrischen, Erdungs- und mechanischen Verbindungen alle 6 Monate, um sicherzustellen, dass sie sauber, sicher, unbeschädigt und rostfrei sind. Andernfalls erlischt die Garantie.

Im Falle eines Erdschlusses dürfen die Module nicht mit Wasser gereinigt oder besprüht werden, bis der Fehler von einem autorisierten Servicepersonal für Solarwechselrichter behoben wurde und der Wechselrichter wieder vollständig betriebsbereit ist. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder schwerwiegender Sicherheitsprobleme.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an einen professionellen Solardienstleister.

Hinweis: Bitte folgen Sie den Wartungsanweisungen des jeweiligen Herstellers für alle im System verwendeten Komponenten, wie z. B. Montagesysteme, Laderegler, Wechselrichter, Batterien usw.

Anhang 1: Elektrische Parameter

MODELL	GK-2-66HT-670M	GK-2-66HT-675M	GK-2-66HT-680M	GK-2-66HT-685M	GK-2-66HT-690M	GK-2-66HT-695M	GK-2-66HT-700M	GK-2-66HT-705M	GK-2-66HT-710M	GK-2-66HT-715M	GK-2-66HT-720M
Voc-STC (±3%) [V]	46.50	46.70	46.90	47.10	47.30	47.50	47.90	48.68	48.91	49.14	49.36
Isc-STC (±3%) [A]	17.90	17.93	17.96	17.99	18.02	18.05	18.08	18.11	18.15	18.19	18.24
VPmax-STC [V]	39.90	40.10	40.30	40.50	40.70	40.86	41.10	41.29	41.50	41.69	41.91
IPmax-STC [A]	16.86	16.89	16.92	16.95	16.98	17.01	17.04	17.07	17.11	17.15	17.18
Pmax (±3%) [W]	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
MODELL	GK-2-66HT-725M	GK-2-66HT-730M	GK-2-66HT-735M								
Voc-STC (±3%) [V]	49.55	49.71	49.87								
Isc-STC (±3%) [A]	18.32	18.38	18.44								
VPmax-STC [V]	42.10	42.25	42.39								
IPmax-STC [A]	17.22	17.28	17.34								
Pmax (±3%) [W]	725	730	735								
Vsys [V]	1500	1500	1500								
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30								
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II								

MODELL	GK-2-60HT-610M	GK-2-60HT-615M	GK-2-60HT-620M	GK-2-60HT-625M	GK-2-60HT-630M	GK-2-60HT-635M	GK-2-60HT-640M	GK-2-60HT-645M	GK-2-60HT-650M	GK-2-60HT-655M	GK-2-60HT-660M
Voc-STC (±3%) [V]	42.66	42.84	43.01	43.19	43.36	43.54	43.72	43.90	44.08	44.26	44.44
Isc-STC (±3%) [A]	17.83	17.96	17.99	18.02	18.05	18.08	18.11	18.14	18.17	18.21	18.25
VPmax-STC [V]	36.46	36.66	36.88	37.06	37.24	37.42	37.60	37.79	37.97	38.15	38.33
IPmax-STC [A]	16.73	16.78	16.82	16.87	16.92	16.97	17.02	17.07	17.12	17.17	17.22
Pmax (±3%) [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
MODELL	GK-2-60HT-665M										
Voc-STC (±3%) [V]	44.62										
Isc-STC (±3%) [A]	18.29										

VPmax-STC [V]	38.51										
IPmax-STC [A]	17.27										
Pmax (±3%) [W]	665										
Vsys [V]	1500										
Maximaler Reihen- Sicherungsstrom [A]	30										
Schutzklasse	Klasse II										

MODELL	GK-1- 72HT- 560M	GK-1- 72HT- 565M	GK-1- 72HT- 570M	GK-1- 72HT- 575M	GK-1- 72HT- 580M	GK-1- 72HT- 585M	GK-1- 72HT- 590M	GK-1- 72HT- 595M	GK-1- 72HT- 600M	GK-1- 72HT- 605M	
Voc-STC (±3%) [V]	51.67	51.83	51.99	52.15	52.31	52.47	52.63	52.79	52.95	53.11	
Isc-STC (±3%) [A]	13.77	13.83	13.89	13.95	14.01	14.07	14.13	14.19	14.25	14.31	
VPmax-STC [V]	42.62	42.80	42.99	43.17	43.35	43.53	43.70	43.88	44.05	44.23	
IPmax-STC [A]	13.14	13.20	13.26	13.32	13.38	13.44	13.50	13.56	13.62	13.68	
Pmax (±3%) [W]	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen- Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	

MODELL	GK-1- 60HT- 465M	GK-1- 60HT- 470M	GK-1- 60HT- 475M	GK-1- 60HT- 480M	GK-1- 60HT- 485M	GK-1- 60HT- 490M	GK-1- 60HT- 495M	GK-1- 60HT- 500M	GK-1- 60HT- 505M		
Voc-STC (±3%) [V]	42.22	42.38	42.54	42.71	42.86	43.02	43.18	43.34	43.50		
Isc-STC (±3%) [A]	14.07	14.15	14.23	14.31	14.39	14.48	14.56	14.64	14.72		
VPmax-STC [V]	34.89	35.05	35.21	35.38	35.54	35.70	35.84	36.00	36.15		
IPmax-STC [A]	13.33	13.41	13.49	13.57	13.65	13.73	13.81	13.89	13.97		
Pmax (±3%) [W]	465	470	475	480	485	490	495	500	505		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen- Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		

MODELL	GK-1- 54HT- 420M	GK-1- 54HT- 425M	GK-1- 54HT- 430M	GK-1- 54HT- 435M	GK-1- 54HT- 440M	GK-1- 54HT- 445M	GK-1- 54HT- 450M	GK-1- 54HT- 455M			
Voc-STC (±3%) [V]	38.11	38.30	38.49	38.68	38.87	39.06	39.25	39.44			
Isc-STC (±3%) [A]	14.07	14.15	14.23	14.30	14.37	14.44	14.51	14.59			
VPmax-STC [V]	31.51	31.70	31.88	32.07	32.26	32.45	32.59	32.76			
IPmax-STC [A]	13.33	13.41	13.49	13.57	13.65	13.73	13.81	13.89			
Pmax (±3%) [W]	420	425	430	435	440	445	450	455			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maximaler	25	25	25	25	25	25	25	25			

Reihen-Sicherungsstrom [A]											
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			

MODELL	GK-4-66HT-590M	GK-4-66HT-595M	GK-4-66HT-600M	GK-4-66HT-605M	GK-4-66HT-610M	GK-4-66HT-615M	GK-4-66HT-620M	GK-4-66HT-625M			
Voc-STC (±3%) [V]	47.32	47.49	48.32	48.48	48.64	48.8	48.96	49.12			
Isc-STC (±3%) [A]	15.79	15.86	15.88	15.94	16	16.06	16.12	16.18			
VPmax-STC [V]	39.67	39.81	40.06	40.23	40.40	40.57	40.74	40.90			
IPmax-STC [A]	14.88	14.96	14.98	15.04	15.10	15.16	15.22	15.28			
Pmax (±3%) [W]	590	595	600	605	610	615	620	625			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			

MODELL	GK-4-54HT-485M	GK-4-54HT-490M	GK-4-54HT-495M	GK-4-54HT-500M	GK-4-54HT-505M	GK-4-54HT-510M	
Voc-STC (±3%) [V]	39.41	39.61	39.81	40.02	40.22	40.42	
Isc-STC (±3%) [A]	15.68	15.74	15.81	15.88	15.95	16.02	
VPmax-STC [V]	32.45	32.65	32.85	33.05	33.25	33.45	
IPmax-STC [A]	14.95	15.01	15.07	15.13	15.19	15.25	
Pmax (±3%) [W]	485	490	495	500	505	510	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	

MODELL	GK-4-48HT-430M	GK-4-48HT-435M	GK-4-48HT-440M	GK-4-48HT-445M	GK-4-48HT-450M		
Voc-STC (±3%) [V]	34.55	34.72	34.89	35.06	35.23		
Isc-STC (±3%) [A]	15.8	15.87	15.94	16.01	16.08		
VPmax-STC [V]	29.18	29.36	29.54	29.72	29.9		
IPmax-STC [A]	14.74	14.82	14.9	14.98	15.05		
Pmax (±3%) [W]	430	435	440	445	450		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		

MODELL	GK-2-66HP-650M	GK-2-66HP-655M	GK-2-66HP-660M	GK-2-66HP-665M	GK-2-66HP-670M		
Voc-STC (±3%) [V]	45.20	45.40	45.60	45.80	46.00		

Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	18.46	18.50	18.55	18.60	18.65		
VPmax-STC [V]	37.40	37.60	37.80	38.00	38.20		
IPmax-STC [A]	17.38	17.42	17.46	17.50	17.54		
Pmax ($\pm 3\%$) [W]	650	655	660	665	670		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		

MODELL	GK-2-60HP-590M	GK-2-60HP-595M	GK-2-60HP-600M	GK-2-60HP-605M	GK-2-60HP-610M		
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	41.24	41.44	41.64	41.84	42.04		
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	18.36	18.41	18.46	18.52	18.57		
VPmax-STC [V]	34.15	34.35	34.55	34.75	34.95		
IPmax-STC [A]	17.28	17.32	17.37	17.41	17.46		
Pmax ($\pm 3\%$) [W]	590	595	600	605	610		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		

MODELL	GK-1-72HP-540M	GK-1-72HP-545M	GK-1-72HP-550M	GK-1-72HP-555M	GK-1-72HP-560M		
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	49.42	49.52	49.62	49.72	49.82		
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13.85	13.94	14.03	14.12	14.21		
VPmax-STC [V]	40.70	40.80	40.90	40.99	41.09		
IPmax-STC [A]	13.27	13.36	13.45	13.54	13.63		
Pmax ($\pm 3\%$) [W]	540	545	550	555	560		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		

MODELL	GK-1-60HP-450M	GK-1-60HP-455M	GK-1-60HP-460M	GK-1-60HP-465M			
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	41.18	41.33	41.48	41.63			
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13.85	13.93	14.01	14.09			
VPmax-STC [V]	33.91	34.06	34.20	34.37			
IPmax-STC [A]	13.27	13.36	13.45	13.53			
Pmax ($\pm 3\%$) [W]	450	455	460	465			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500			
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25			
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			

MODELL	GK-1-54HP-405M	GK-1-54HP-410M	GK-1-54HP-415M	GK-1-54HP-420M			
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	37.06	37.14	37.22	37.31			
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13.85	13.92	14.01	14.10			
VPmax-STC [V]	30.52	30.62	30.79	30.88			

IPmax-STC [A]	13.27	13.39	13.48	13.60			
Pmax (±3%) [W]	405	410	415	420			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500			
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25			
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			

MODELL	GK-3-72HG-610M	GK-3-72HG-615M	GK-3-72HG-620M	GK-3-72HG-640M	GK-3-72HG-645M	GK-3-72HG-650M	GK-3-72HG-655M	GK-3-72HG-660M	GK-3-72HG-665M	GK-3-72HG-670M	
Voc-STC (±3%) [V]	53.60	53.70	53.80	54.20	54.30	54.40	54.50	54.60	54.70	54.80	
Isc-STC (±3%) [A]	14.64	14.70	14.76	15.00	15.06	15.12	15.18	15.24	15.30	15.36	
VPmax-STC [V]	44.30	44.40	44.50	44.90	45.00	45.10	45.20	45.30	45.40	45.50	
IPmax-STC [A]	13.77	13.85	13.93	14.26	14.34	14.42	14.50	14.57	14.65	14.73	
Pmax (±3%) [W]	610	615	620	640	645	650	655	660	665	670	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	

MODELL	GK-3-54HG-445M/ GK-3-54HGb-445M	GK-3-54HG-450M/ GK-3-54HGb-450M	GK-3-54HG-455M/ GK-3-54HGb-455M	GK-3-54HG-460M/ GK-3-54HGb-460M	GK-3-54HG-465M/ GK-3-54HGb-465M	GK-3-54HG-470M/ GK-3-54HGb-470M	GK-3-54HG-475M/ GK-3-54HGb-475M	GK-3-54HG-480M/ GK-3-54HGb-480M	GK-3-54HG-485M/ GK-3-54HGb-485M	GK-3-54HG-490M/ GK-3-54HGb-490M	GK-3-54HG-495M/ GK-3-54HGb-495M
Voc-STC (±3%) [V]	39.67	39.81	39.95	40.09	40.23	40.37	40.51	40.65	40.79	40.93	41.07
Isc-STC (±3%) [A]	14.51	14.58	14.65	14.72	14.79	14.86	14.93	15.00	15.07	15.14	15.21
VPmax-STC [V]	32.98	33.08	33.18	33.28	33.38	33.48	33.58	33.68	33.78	33.88	33.98
IPmax-STC [A]	13.50	13.61	13.72	13.83	13.94	14.05	14.15	14.26	14.37	14.47	14.58
Pmax (±3%) [W]	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
MODELL	GK-3-54HG-500M/ GK-3-54HGb-500M										
Voc-STC (±3%) [V]	41.21										
Isc-STC (±3%) [A]	15.28										
VPmax-STC [V]	34.08										
IPmax-STC [A]	14.68										
Pmax (±3%) [W]	500										
Vsys [V]	1500										
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom	25										

[A]											
Schutzklasse	Klasse II										

MODELL	GK-1-60HG-500M/ GK-1-60HGb-500M	GK-1-60HG-505M/ GK-1-60HGb-505M	GK-1-60HG-510M/ GK-1-60HGb-510M	GK-1-60HG-515M/ GK-1-60HGb-515M	GK-1-60HG-520M/ GK-1-60HGb-520M	GK-1-60HG-525M/ GK-1-60HGb-525M	GK-1-60HG-530M/ GK-1-60HGb-530M				
Voc-STC (±3%) [V]	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62				
Isc-STC (±3%) [A]	14.05	14.11	14.17	14.23	14.29	14.35	14.41				
VPmax-STC [V]	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5				
IPmax-STC [A]	13.2	13.3	13.39	13.49	13.58	13.68	13.77				
Pmax (±3%) [W]	500	505	510	515	520	525	530				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				

MODELL	GK-5-60HG-495M/ GK-5-60HGb-495M	GK-5-60HG-500M/ GK-5-60HGb-500M	GK-5-60HG-505M/ GK-5-60HGb-505M	GK-5-60HG-510M/ GK-5-60HGb-510M	GK-5-60HG-515M/ GK-5-60HGb-515M	GK-5-60HG-520M/ GK-5-60HGb-520M	GK-5-60HG-525M/ GK-5-60HGb-525M	GK-5-60HG-530M/ GK-5-60HGb-530M	GK-5-60HG-535M/ GK-5-60HGb-535M	GK-5-60HG-540M/ GK-5-60HGb-540M	
Voc-STC (±3%) [V]	44.92	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62	45.72	45.82	
Isc-STC (±3%) [A]	13.99	14.05	14.11	14.17	14.23	14.29	14.35	14.41	14.47	14.53	
VPmax-STC [V]	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	
IPmax-STC [A]	13.1	13.2	13.3	13.39	13.49	13.58	13.68	13.77	13.86	13.95	
Pmax (±3%) [W]	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	

MODELL	GK-5-54HG-440M/ GK-5-54HGb-440M	GK-5-54HG-445M/ GK-5-54HGb-445M	GK-5-54HG-450M/ GK-5-54HGb-450M	GK-5-54HG-455M/ GK-5-54HGb-455M	GK-5-54HG-460M/ GK-5-54HGb-460M	GK-5-54HG-465M/ GK-5-54HGb-465M	GK-5-54HG-470M/ GK-5-54HGb-470M	GK-5-54HG-475M/ GK-5-54HGb-475M	GK-5-54HG-480M/ GK-5-54HGb-480M	GK-5-54HG-485M/ GK-5-54HGb-485M	
Voc-STC (±3%) [V]	40.82	40.88	40.94	41.00	41.06	41.12	41.18	41.24	41.30	41.36	
Isc-STC (±3%) [A]	13.92	14.02	14.12	14.22	14.25	14.29	14.32	14.36	14.41	14.47	
VPmax-STC [V]	34.38	34.44	34.50	34.56	34.62	34.68	34.74	34.80	34.86	34.92	
IPmax-STC [A]	12.80	12.93	13.05	13.17	13.29	13.41	13.54	13.66	13.78	13.90	
Pmax (±3%) [W]	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	

Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	

MODELL	GK-2-66HTBD-670M	GK-2-66HTBD-675M	GK-2-66HTBD-680M	GK-2-66HTBD-685M	GK-2-66HTBD-690M	GK-2-66HTBD-695M	GK-2-66HTBD-700M	GK-2-66HTBD-705M	GK-2-66HTBD-710M	GK-2-66HTBD-715M	GK-2-66HTBD-720M
Voc-STC (±3%) [V]	46.50	46.70	46.90	47.10	47.30	47.50	47.90	48.68	48.91	49.14	49.36
Isc-STC (±3%) [A]	17.90	17.93	17.96	17.99	18.02	18.05	18.08	18.11	18.15	18.19	18.24
VPmax-STC [V]	39.90	40.10	40.30	40.50	40.70	40.86	41.10	41.29	41.50	41.69	41.91
IPmax-STC [A]	16.86	16.89	16.92	16.95	16.98	17.01	17.04	17.07	17.11	17.15	17.18
Pmax (±3%)-STC [W]	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720
Voc-BNPI (±3%) [V]	46.55	46.75	46.95	47.15	47.35	47.55	47.90	48.73	48.94	49.15	49.36
Isc-BNPI (±3%) [A]	19.72	19.75	19.77	19.80	19.83	19.85	19.88	19.92	19.96	20.00	20.04
VPmax-BNPI [V]	39.99	40.18	40.37	40.55	40.74	40.91	41.11	41.29	41.50	41.69	41.91
IPmax-BNPI [A]	18.57	18.60	18.62	18.65	18.68	18.70	18.73	18.77	18.81	18.85	18.89
Pmax (±3%)-BNPI [W]	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790
Isc-BSI (±3%) [A]	21.95	22.03	22.05	22.08	22.10	22.18	22.21	22.25	22.29	22.33	22.37
Pmax (±3%)-BSI [W]	825	835	840	845	850	860	865	870	875	880	885
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%$, $\phi I_{sc}=80\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										
MODELL	GK-2-66HTBD-725M	GK-2-66HTBD-730M	GK-2-66HTBD-735M								
Voc-STC (±3%) [V]	49.55	49.71	49.87								
Isc-STC (±3%) [A]	18.32	18.38	18.44								
VPmax-STC [V]	42.10	42.25	42.39								
IPmax-STC [A]	17.22	17.28	17.34								
Pmax (±3%)-STC [W]	725	730	735								
Voc-BNPI (±3%) [V]	49.57	49.73	49.89								
Isc-BNPI (±3%) [A]	20.08	20.14	20.20								
VPmax-BNPI [V]	42.10	42.25	42.39								
IPmax-BNPI [A]	18.93	18.96	19.00								
Pmax (±3%)-BNPI [W]	795	800	805								
Isc-BSI (±3%) [A]	22.41	22.45	22.49								
Pmax (±3%)-BSI [W]	890	895	900								
Vsys [V]	1500	1500	1500								
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35								
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II								
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%$, $\phi I_{sc}=80\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

MODELL	GK-2- 60HTBD -610M	GK-2- 60HTBD -615M	GK-2- 60HTBD -620M	GK-2- 60HTBD -625M	GK-2- 60HTBD -630M	GK-2- 60HTBD -635M	GK-2- 60HTBD -640M	GK-2- 60HTBD -645M	GK-2- 60HTBD -650M	GK-2- 60HTBD -655M	GK-2- 60HTBD -660M
Voc-STC (±3%) [V]	42.66	42.84	43.01	43.19	43.36	43.54	43.72	43.90	44.08	44.26	44.44
Isc-STC (±3%) [A]	17.83	17.96	17.99	18.02	18.05	18.08	18.11	18.14	18.17	18.21	18.25
VPmax-STC [V]	36.46	36.66	36.88	37.06	37.24	37.42	37.60	37.79	37.97	38.15	38.33
IPmax-STC [A]	16.73	16.78	16.82	16.87	16.92	16.97	17.02	17.07	17.12	17.17	17.22
Pmax (±3%)-STC [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Voc-BNPI (±3%) [V]	42.75	42.91	43.07	43.23	43.39	43.57	43.75	43.93	44.11	44.29	44.47
Isc-BNPI (±3%) [A]	19.66	19.80	19.82	19.85	19.87	19.90	19.95	19.99	20.03	20.07	20.11
VPmax-BNPI [V]	36.61	36.78	36.97	37.14	37.31	37.47	37.64	37.81	37.97	38.15	38.33
IPmax-BNPI [A]	18.44	18.49	18.53	18.58	18.63	18.67	18.73	18.78	18.83	18.88	18.93
Pmax (±3%)-BNPI [W]	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725
Isc-BSI (±3%) [A]	21.92	22.06	22.08	22.10	22.12	22.21	22.18	22.21	22.24	22.27	22.31
Pmax (±3%)-BSI [W]	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=80±5%,ϕIsc=80±5%,Voc=100±5%										
MODELL	GK-2- 60HTBD -665M										
Voc-STC (±3%) [V]	44.62										
Isc-STC (±3%) [A]	18.29										
VPmax-STC [V]	38.51										
IPmax-STC [A]	17.27										
Pmax (±3%)-STC [W]	665										
Voc-BNPI (±3%) [V]	44.65										
Isc-BNPI (±3%) [A]	20.15										
VPmax-BNPI [V]	38.51										
IPmax-BNPI [A]	18.98										
Pmax (±3%)-BNPI [W]	730										
Isc-BSI (±3%) [A]	22.35										
Pmax (±3%)-BSI [W]	810										
Vsys [V]	1500										
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35										
Schutzklasse	Klasse II										
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=80±5%,ϕIsc=80±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-3- 72HTBD -590M	GK-3- 72HTBD -595M	GK-3- 72HTBD -600M	GK-3- 72HTBD -605M	GK-3- 72HTBD -610M	GK-3- 72HTBD -615M	GK-3- 72HTBD -620M				
Voc-STC (±3%) [V]	51.30	51.47	51.64	51.81	51.98	52.15	52.32				
Isc-STC (±3%) [A]	14.55	14.62	14.69	14.76	14.83	14.90	14.97				
VPmax-STC [V]	43.28	43.43	43.58	43.73	43.88	44.02	44.16				
IPmax-STC [A]	13.64	13.71	13.78	13.85	13.92	13.99	14.06				

Pmax (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610	615	620				
Voc-BNPI (±3%) [V]	51.30	51.47	51.64	51.81	52.09	52.26	52.43				
Isc-BNPI (±3%) [A]	16.01	16.08	16.15	16.22	16.35	16.42	16.49				
VPmax-BNPI [V]	43.33	43.46	43.59	43.73	44.02	44.15	44.27				
IPmax-BNPI [A]	15.00	15.08	15.15	15.22	15.35	15.42	15.49				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	650	655	660	665	675	680	685				
Isc-BSI (±3%) [A]	17.88	17.95	18.02	18.10	18.23	18.30	18.37				
Pmax (±3%)-BSI [W]	730	735	740	745	755	760	765				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	φPmax=80±5%,φIsc=80±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-3-54HTBD-440M	GK-3-54HTBD-445M	GK-3-54HTBD-450M	GK-3-54HTBD-455M	GK-3-54HTBD-460M	GK-3-54HTBD-465M	GK-3-54HTBD-470M				
Voc-STC (±3%) [V]	38.50	38.67	38.84	39.01	39.18	39.35	39.52				
Isc-STC (±3%) [A]	14.60	14.67	14.74	14.81	14.88	14.95	15.02				
VPmax-STC [V]	32.42	32.58	32.73	32.89	33.04	33.19	33.34				
IPmax-STC [A]	13.60	13.68	13.76	13.84	13.93	14.02	14.11				
Pmax (±3%)-STC [W]	440	445	450	455	460	465	470				
Voc-BNPI (±3%) [V]	38.51	38.69	38.86	39.03	39.20	39.37	39.60				
Isc-BNPI (±3%) [A]	16.07	16.14	16.21	16.27	16.34	16.41	16.56				
VPmax-BNPI [V]	32.46	32.61	32.74	32.89	33.04	33.19	33.45				
IPmax-BNPI [A]	14.96	15.04	15.12	15.20	15.30	15.39	15.55				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	485	490	495	500	505	510	520				
Isc-BSI (±3%) [A]	17.87	18.02	18.09	18.15	18.22	18.37	18.43				
Pmax (±3%)-BSI [W]	540	550	555	560	565	575	580				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	φPmax=80±5%,φIsc=80±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-4-66HTBD-590M	GK-4-66HTBD-595M	GK-4-66HTBD-600M	GK-4-66HTBD-605M	GK-4-66HTBD-610M	GK-4-66HTBD-615M	GK-4-66HTBD-620M	GK-4-66HTBD-625M	GK-4-66HTBD-630M	GK-4-66HTBD-635M	GK-4-66HTBD-640M
Voc-STC (±3%) [V]	47.32	47.49	47.66	47.83	48.00	48.17	48.34	48.51	48.68	48.85	49.02
Isc-STC (±3%) [A]	15.79	15.86	15.93	16.00	16.07	16.14	16.21	16.28	16.35	16.42	16.49
VPmax-STC [V]	39.67	39.81	39.95	40.09	40.22	40.35	40.48	40.63	40.73	40.85	40.98
IPmax-STC [A]	14.88	14.96	15.03	15.10	15.18	15.25	15.33	15.41	15.48	15.55	15.62
Pmax (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640
Voc-BNPI (±3%) [V]	47.32	47.49	47.66	47.83	48.10	48.27	48.44	48.61	48.78	48.95	49.12
Isc-BNPI (±3%) [A]	17.37	17.44	17.51	17.58	17.72	17.79	17.97	18.05	18.12	18.19	18.26
VPmax-BNPI [V]	39.71	39.84	39.96	40.09	40.35	40.47	40.58	40.73	40.81	40.93	41.06
IPmax-BNPI [A]	16.37	16.45	16.52	16.59	16.74	16.81	16.89	16.97	17.04	17.11	17.18

Pmax (±3%)-BNPI [W]	650	655	660	665	675	680	685	690	695	700	705
Isc-BSI (±3%) [A]	19.41	19.48	19.55	19.62	19.75	19.82	20.02	20.09	20.16	20.23	20.3
Pmax (±3%)-BSI [W]	730	735	740	745	755	760	765	770	775	780	785
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=80±5%,ϕIsc=80±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-4-78HTBD-720M	GK-4-78HTBD-725M	GK-4-78HTBD-730M	GK-4-78HTBD-735M	GK-4-78HTBD-740M	GK-4-78HTBD-745M	GK-4-78HTBD-750M				
Voc-STC (±3%) [V]	56.77	56.92	57.07	57.22	57.37	57.52	57.67				
Isc-STC (±3%) [A]	16.06	16.12	16.18	16.24	16.30	16.36	16.42				
VPmax-STC [V]	47.47	47.60	47.73	47.86	47.99	48.12	48.25				
IPmax-STC [A]	15.17	15.23	15.29	15.36	15.42	15.48	15.54				
Pmax (±3%)-STC [W]	720	725	730	735	740	745	750				
Voc-BNPI (±3%) [V]	56.77	56.92	57.07	57.22	57.37	57.52	57.67				
Isc-BNPI (±3%) [A]	17.63	17.69	17.75	17.81	17.87	17.93	17.99				
VPmax-BNPI [V]	47.49	47.62	47.75	47.88	48.01	48.14	48.27				
IPmax-BNPI [A]	16.64	16.69	16.75	16.81	16.87	16.93	16.99				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	790	795	800	805	810	815	820				
Isc-BSI (±3%) [A]	19.54	19.60	19.66	19.72	19.78	19.84	19.90				
Pmax (±3%)-BSI [W]	875	880	885	890	895	900	905				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=80±5%,ϕIsc=80±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-4-54HTBD-480M	GK-4-54HTBD-485M	GK-4-54HTBD-490M	GK-4-54HTBD-495M	GK-4-54HTBD-500M	GK-4-54HTBD-505M	GK-4-54HTBD-510M	GK-4-54HTBD-515M	GK-4-54HTBD-520M		
Voc-STC (±3%) [V]	39.21	39.41	39.61	39.81	40.02	40.22	40.42	40.62	40.82		
Isc-STC (±3%) [A]	15.62	15.68	15.74	15.81	15.88	15.95	16.02	16.08	16.14		
VPmax-STC [V]	32.25	32.45	32.65	32.85	33.05	33.25	33.45	33.64	33.84		
IPmax-STC [A]	14.89	14.95	15.01	15.07	15.13	15.19	15.25	15.31	15.37		
Pmax (±3%)-STC [W]	480	485	490	495	500	505	510	515	520		
Voc-BNPI (±3%) [V]	39.21	39.41	39.61	39.81	40.02	40.22	40.42	40.62	40.82		
Isc-BNPI (±3%) [A]	17.23	17.28	17.34	17.41	17.47	17.53	17.59	17.64	17.70		
VPmax-BNPI [V]	32.28	32.47	32.65	32.85	33.05	33.25	33.45	33.64	33.84		
IPmax-BNPI [A]	16.42	16.48	16.54	16.59	16.64	16.69	16.74	16.80	16.86		
Pmax (±3%)-BNPI [W]	530	535	540	545	550	555	560	565	570		
Isc-BSI (±3%) [A]	19.17	19.22	19.27	19.32	19.37	19.42	19.47	19.51	19.56		
Pmax (±3%)-BSI [W]	590	595	600	605	610	615	620	625	630		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		

Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%, \phi I_{sc}=80\pm5\%, V_{oc}=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1-78HTBD-610M	GK-1-78HTBD-615M	GK-1-78HTBD-620M	GK-1-78HTBD-625M	GK-1-78HTBD-630M	GK-1-78HTBD-635M	GK-1-78HTBD-640M	GK-1-78HTBD-645M	GK-1-78HTBD-650M	GK-1-78HTBD-655M	GK-1-78HTBD-660M
Voc-STC (±3%) [V]	56.27	56.44	56.61	56.78	56.95	57.12	57.29	57.47	57.63	57.79	57.95
Isc-STC (±3%) [A]	13.65	13.71	13.77	13.83	13.89	13.95	13.01	14.06	14.11	14.17	14.23
VPmax-STC [V]	47.00	47.15	47.30	47.45	47.60	47.75	47.90	48.06	48.22	48.38	48.54
IPmax-STC [A]	12.98	13.05	13.12	13.19	13.25	13.31	13.37	13.42	13.48	13.54	13.60
Pmax (±3%)-STC [W]	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660
Voc-BNPI (±3%) [V]	56.68	56.81	56.94	57.07	57.20	57.33	57.46	57.59	57.72	57.86	58.00
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.02	15.08	15.14	15.20	15.26	15.32	15.38	15.44	15.50	15.56	15.62
VPmax-BNPI [V]	47.23	47.35	47.50	47.65	47.80	47.95	48.09	48.23	48.38	48.53	48.68
IPmax-BNPI [A]	14.30	14.36	14.42	14.48	14.54	14.60	14.66	14.72	14.78	14.84	14.90
Pmax (±3%)-BNPI [W]	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725
Isc-BSI (±3%) [A]	16.78	16.84	16.90	16.96	17.02	17.14	17.16	17.22	17.28	17.34	17.40
Pmax (±3%)-BSI [W]	755	760	765	770	775	785	790	795	800	805	810
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%, \phi I_{sc}=80\pm5\%, V_{oc}=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1-72HTBD-560M	GK-1-72HTBD-565M	GK-1-72HTBD-570M	GK-1-72HTBD-575M	GK-1-72HTBD-580M	GK-1-72HTBD-585M	GK-1-72HTBD-590M	GK-1-72HTBD-595M	GK-1-72HTBD-600M	GK-1-72HTBD-605M	
Voc-STC (±3%) [V]	50.67	50.87	51.07	51.27	51.47	51.67	51.87	52.07	52.27	52.47	
Isc-STC (±3%) [A]	14.13	14.19	14.25	14.31	14.37	14.43	14.49	14.55	14.61	14.67	
VPmax-STC [V]	41.95	42.14	42.29	42.44	42.59	42.74	42.89	43.04	43.19	43.36	
IPmax-STC [A]	13.35	13.41	13.48	13.55	13.62	13.69	13.76	13.83	13.90	13.96	
Pmax (±3%)-STC [W]	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	
Voc-BNPI (±3%) [V]	50.68	50.97	51.17	51.37	51.57	51.77	51.97	52.17	52.37	52.57	
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.52	15.64	15.70	15.76	15.82	15.88	15.94	16.00	16.06	16.11	
VPmax-BNPI [V]	41.95	42.29	42.42	42.56	42.70	42.80	42.94	43.07	43.20	43.36	
IPmax-BNPI [A]	14.66	14.78	14.85	14.92	14.99	15.07	15.14	15.21	15.28	15.35	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	615	625	630	635	640	645	650	655	660	665	
Isc-BSI (±3%) [A]	17.33	17.39	17.51	17.57	17.63	17.69	17.81	17.87	17.93	17.99	
Pmax (±3%)-BSI [W]	690	695	705	710	715	720	730	735	740	745	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%, \phi I_{sc}=80\pm5\%, V_{oc}=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1- 60HTBD -465M	GK-1- 60HTBD -470M	GK-1- 60HTBD -475M	GK-1- 60HTBD -480M	GK-1- 60HTBD -485M	GK-1- 60HTBD -490M	GK-1- 60HTBD -495M	GK-1- 60HTBD -500M	GK-1- 60HTBD -505M		
Voc-STC (±3%) [V]	42.22	42.38	42.54	42.71	42.86	43.02	43.18	43.34	43.50		
Isc-STC (±3%) [A]	14.07	14.15	14.23	14.31	14.39	14.48	14.56	14.64	14.72		
VPmax-STC [V]	34.89	35.05	35.21	35.38	35.54	35.70	35.84	36.00	36.15		
IPmax-STC [A]	13.33	13.41	13.49	13.57	13.65	13.73	13.81	13.89	13.97		
Pmax (±3%)-STC [W]	465	470	475	480	485	490	495	500	505		
Voc-BNPI (±3%) [V]	42.23	42.47	42.60	42.75	42.88	43.04	43.20	43.36	43.52		
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.45	15.60	15.68	15.76	15.84	15.93	16.01	16.09	16.17		
VPmax-BNPI [V]	34.89	35.18	35.33	35.48	35.62	35.74	35.88	36.02	36.16		
IPmax-BNPI [A]	14.63	14.78	14.86	14.94	15.02	15.11	15.19	15.27	15.35		
Pmax (±3%)-BNPI [W]	510	520	525	530	535	540	545	550	555		
Isc-BSI (±3%) [A]	17.29	17.37	17.45	17.53	17.68	17.78	17.86	17.94	18.00		
Pmax (±3%)-BSI [W]	575	580	585	590	600	605	610	615	620		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%, \phi I_{sc}=80\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1- 54HTBD -420M	GK-1- 54HTBD -425M	GK-1- 54HTBD -430M	GK-1- 54HTBD -435M	GK-1- 54HTBD -440M	GK-1- 54HTBD -445M	GK-1- 54HTBD -450M	GK-1- 54HTBD -455M			
Voc-STC (±3%) [V]	38.11	38.30	38.49	38.68	38.87	39.06	39.25	39.44			
Isc-STC (±3%) [A]	14.07	14.15	14.23	14.30	14.37	14.44	14.51	14.59			
VPmax-STC [V]	31.51	31.70	31.88	32.07	32.26	32.45	32.59	32.76			
IPmax-STC [A]	13.33	13.41	13.49	13.57	13.65	13.73	13.81	13.89			
Pmax (±3%)-STC [W]	420	425	430	435	440	445	450	455			
Voc-BNPI (±3%) [V]	38.12	38.37	38.54	38.71	38.90	39.09	39.28	39.47			
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.44	15.60	15.68	15.75	15.82	15.88	15.95	16.03			
VPmax-BNPI [V]	31.51	31.80	31.97	32.13	32.30	32.48	32.61	32.78			
IPmax-BNPI [A]	14.62	14.78	14.86	14.94	15.02	15.10	15.18	15.26			
Pmax (±3%)-BNPI [W]	460	470	475	480	485	490	495	500			
Isc-BSI (±3%) [A]	17.21	17.38	17.45	17.52	17.59	17.74	17.81	17.89			
Pmax (±3%)-BSI [W]	515	525	530	535	540	550	555	560			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=80\pm5\%, \phi I_{sc}=80\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-4- 48HTBD -425M	GK-4- 48HTBD -430M	GK-4- 48HTBD -435M	GK-4- 48HTBD -440M	GK-4- 48HTBD -445M	GK-4- 48HTBD -450M	GK-4- 48HTBD -455M	GK-4- 48HTBD -460M	GK-4- 48HTBD -465M		
--------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--	--

Voc-STC (±3%) [V]	34.38	34.55	34.72	34.89	35.06	35.23	35.40	35.60	35.80		
Isc-STC (±3%) [A]	15.73	15.80	15.87	15.94	16.01	16.08	16.15	16.21	16.28		
VPmax-STC [V]	29.00	29.18	29.36	29.54	29.72	29.90	30.08	30.28	30.48		
IPmax-STC [A]	14.66	14.74	14.82	14.90	14.98	15.05	15.13	15.19	15.26		
Pmax (±3%)-STC [W]	425	430	435	440	445	450	455	460	465		
Voc-BNPI (±3%) [V]	34.41	34.58	34.75	34.92	35.09	35.26	35.43	35.60	35.80		
Isc-BNPI (±3%) [A]	17.37	17.44	17.51	17.58	17.65	17.72	17.79	17.85	17.91		
VPmax-BNPI [V]	29.00	29.18	29.36	29.54	29.72	29.90	30.08	30.30	30.49		
IPmax-BNPI [A]	16.10	16.19	16.27	16.35	16.43	16.50	16.55	16.66	16.73		
Pmax (±3%)-BNPI [W]	465	470	475	480	485	490	495	505	510		
Isc-BSI (±3%) [A]	19.02	19.10	19.18	19.26	19.34	19.42	19.48	19.56	19.63		
Pmax (±3%)-BSI [W]	515	520	525	530	535	540	545	550	555		
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500		
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II		
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%, \phi I_{sc}=70\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-2-66HPBD-650M	GK-2-66HPBD-655M	GK-2-66HPBD-660M	GK-2-66HPBD-665M	GK-2-66HPBD-670M						
Voc-STC (±3%) [V]	45.20	45.40	45.60	45.80	46.00						
Isc-STC (±3%) [A]	18.46	18.50	18.55	18.60	18.65						
VPmax-STC [V]	37.40	37.60	37.80	38.00	38.20						
IPmax-STC [A]	17.38	17.42	17.46	17.50	17.54						
Pmax (±3%)-STC [W]	650	655	660	665	670						
Voc-BNPI (±3%) [V]	45.28	45.46	45.65	45.83	46.02						
Isc-BNPI (±3%) [A]	20.20	20.24	20.29	20.34	20.39						
VPmax-BNPI [V]	37.51	37.69	37.87	38.08	38.26						
IPmax-BNPI [A]	18.93	18.97	19.01	19.04	19.08						
Pmax (±3%)-BNPI [W]	710	715	720	725	730						
Isc-BSI (±3%) [A]	22.37	22.40	22.45	22.49	22.54						
Pmax (±3%)-BSI [W]	785	790	795	800	805						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35						
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II						
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%, \phi I_{sc}=70\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-2-60HPBD-590M	GK-2-60HPBD-595M	GK-2-60HPBD-600M	GK-2-60HPBD-605M	GK-2-60HPBD-610M						
Voc-STC (±3%) [V]	41.24	41.44	41.64	41.84	42.04						
Isc-STC (±3%) [A]	18.36	18.41	18.46	18.52	18.57						
VPmax-STC [V]	34.15	34.35	34.55	34.75	34.95						
IPmax-STC [A]	17.28	17.32	17.37	17.41	17.46						
Pmax (±3%)-STC [W]	590	595	600	605	610						

Voc-BNPI (±3%) [V]	41.33	41.51	41.70	41.88	42.07						
Isc-BNPI (±3%) [A]	20.10	20.15	20.20	20.26	20.30						
VPmax-BNPI [V]	34.25	34.45	34.64	34.83	35.00						
IPmax-BNPI [A]	18.83	18.87	18.91	18.95	19.00						
Pmax (±3%)-BNPI [W]	645	650	655	660	665						
Isc-BSI (±3%) [A]	22.21	22.25	22.29	22.43	22.47						
Pmax (±3%)-BSI [W]	710	715	720	730	735						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	35	35	35	35	35						
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II						
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%, \phi I_{sc}=70\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1-72HPBD-540M	GK-1-72HPBD-545M	GK-1-72HPBD-550M	GK-1-72HPBD-555M	GK-1-72HPBD-560M						
Voc-STC (±3%) [V]	49.73	49.92	50.11	50.30	50.49						
Isc-STC (±3%) [A]	13.89	13.95	14.01	14.07	14.13						
VPmax-STC [V]	41.13	41.32	41.51	41.70	41.89						
IPmax-STC [A]	13.13	13.19	13.25	13.31	13.37						
Pmax (±3%)-STC [W]	540	545	550	555	560						
Voc-BNPI (±3%) [V]	49.82	49.99	50.16	50.34	50.51						
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.20	15.26	15.32	15.38	15.44						
VPmax-BNPI [V]	41.26	41.43	41.61	41.78	41.95						
IPmax-BNPI [A]	14.30	14.36	14.42	14.48	14.54						
Pmax (±3%)-BNPI [W]	590	595	600	605	610						
Isc-BSI (±3%) [A]	16.80	16.86	16.92	17.04	17.10						
Pmax (±3%)-BSI [W]	650	655	660	670	675						
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500						
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30						
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II						
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%, \phi I_{sc}=70\pm5\%, Voc=100\pm5\%$										

MODELL	GK-1-60HPBD-450M	GK-1-60HPBD-455M	GK-1-60HPBD-460M	GK-1-60HPBD-465M							
Voc-STC (±3%) [V]	41.18	41.33	41.48	41.63							
Isc-STC (±3%) [A]	13.85	13.93	14.01	14.09							
VPmax-STC [V]	33.91	34.06	34.20	34.37							
IPmax-STC [A]	13.27	13.36	13.45	13.53							
Pmax (±3%)-STC [W]	450	455	460	465							
Voc-BNPI (±3%) [V]	41.19	41.34	41.49	41.64							
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.13	15.21	15.30	15.38							
VPmax-BNPI [V]	33.96	34.09	34.22	34.38							
IPmax-BNPI [A]	14.43	14.52	14.61	14.69							
Pmax (±3%)-BNPI [W]	490	495	500	505							

Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	16.73	16.81	16.97	17.05							
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	540	545	555	560							
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500							
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30							
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II							
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{\max}=70\pm 5\%, \phi I_{\text{sc}}=70\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

MODELL	GK-1-54HPBD-405M	GK-1-54HPBD-410M	GK-1-54HPBD-415M	GK-1-54HPBD-420M							
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	37.06	37.14	37.22	37.31							
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	13.85	13.92	14.01	14.10							
VPmax-STC [V]	30.52	30.62	30.79	30.88							
IPmax-STC [A]	13.27	13.39	13.48	13.60							
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	405	410	415	420							
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	37.07	37.16	37.25	37.34							
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	15.12	15.19	15.28	15.37							
VPmax-BNPI [V]	30.53	30.62	30.79	30.88							
IPmax-BNPI [A]	14.41	14.54	14.63	14.75							
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	440	445	450	455							
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	16.71	16.86	16.95	17.04							
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	485	495	500	505							
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500							
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30							
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II							
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{\max}=70\pm 5\%, \phi I_{\text{sc}}=70\pm 5\%, V_{\text{oc}}=100\pm 5\%$										

MODELL	GK-3-72HGB D-635M	GK-3-72HGB D-640M	GK-3-72HGB D-645M	GK-3-72HGB D-650M	GK-3-72HGB D-655M	GK-3-72HGB D-660M	GK-3-72HGB D-665M	GK-3-72HGB D-670M			
Voc-STC ($\pm 3\%$) [V]	53.70	53.80	53.90	54.00	54.10	54.20	54.30	54.40			
Isc-STC ($\pm 3\%$) [A]	14.88	14.94	15.00	15.06	15.12	15.18	15.24	15.30			
VPmax-STC [V]	45.00	45.10	45.20	45.30	45.40	45.50	45.60	45.70			
IPmax-STC [A]	14.12	14.20	14.27	14.35	14.43	14.51	14.59	14.67			
Pmax ($\pm 3\%$)-STC [W]	635	640	645	650	655	660	665	670			
Voc-BNPI ($\pm 3\%$) [V]	53.70	53.80	53.90	54.00	54.10	54.20	54.30	54.40			
Isc-BNPI ($\pm 3\%$) [A]	16.13	16.21	16.29	16.37	16.45	16.53	16.61	16.69			
VPmax-BNPI [V]	45.00	45.10	45.20	45.30	45.40	45.50	45.60	45.70			
IPmax-BNPI [A]	15.34	15.42	15.49	15.57	15.64	15.71	15.79	15.87			
Pmax ($\pm 3\%$)-BNPI [W]	690	695	700	705	710	715	720	725			
Isc-BSI ($\pm 3\%$) [A]	17.72	17.80	17.88	17.96	18.04	18.12	18.20	18.28			
Pmax ($\pm 3\%$)-BSI [W]	760	765	770	775	780	785	790	795			
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30			

Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II			
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm 5\%, \phi I_{sc}=70\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										

MODELL	GK-4-66HGB D-635M	GK-4-66HGB D-640M	GK-4-66HGB D-645M	GK-4-66HGB D-650M	GK-4-66HGB D-655M	GK-4-66HGB D-660M	GK-4-66HGB D-665M				
Voc-STC (±3%) [V]	49.00	49.10	49.20	49.30	49.40	49.50	49.60				
Isc-STC (±3%) [A]	16.41	16.48	16.55	16.62	16.69	16.76	16.83				
VPmax-STC [V]	41.70	41.80	41.90	42.00	42.10	42.20	42.30				
IPmax-STC [A]	15.23	15.32	15.40	15.48	15.56	15.65	15.73				
Pmax (±3%)-STC [W]	636	640	645	650	655	660	665				
Voc-BNPI (±3%) [V]	49.00	49.10	49.20	49.30	49.40	49.50	49.60				
Isc-BNPI (±3%) [A]	17.55	17.62	17.69	17.76	17.83	17.90	17.97				
VPmax-BNPI [V]	41.70	41.80	41.90	42.00	42.10	42.20	42.30				
IPmax-BNPI [A]	16.43	16.51	16.59	16.67	16.75	16.83	16.90				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	685	690	695	700	705	710	715				
Isc-BSI (±3%) [A]	18.66	18.73	18.80	18.87	18.94	19.01	19.08				
Pmax (±3%)-BSI [W]	755	760	765	770	775	780	785				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm 5\%, \phi I_{sc}=70\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										

MODELL	GK-1-78HGB D-655M	GK-1-78HGB D-660M	GK-1-78HGB D-665M	GK-1-78HGB D-670M	GK-1-78HGB D-675M	GK-1-78HGB D-680M	GK-1-78HGB D-685M				
Voc-STC (±3%) [V]	58.74	58.80	58.86	58.92	58.98	59.04	59.10				
Isc-STC (±3%) [A]	14.21	14.28	14.35	14.42	14.49	14.56	14.64				
VPmax-STC [V]	48.61	48.67	48.73	48.79	48.85	48.91	48.97				
IPmax-STC [A]	13.48	13.57	13.65	13.74	13.82	13.91	14.00				
Pmax (±3%)-STC [W]	655	660	665	670	675	680	685				
Voc-BNPI (±3%) [V]	58.74	58.80	58.86	58.92	58.98	59.04	59.10				
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.50	15.55	15.63	15.69	15.77	15.83	15.89				
VPmax-BNPI [V]	48.66	48.72	48.78	48.84	48.90	48.96	49.02				
IPmax-BNPI [A]	14.70	14.78	14.87	14.95	15.04	15.12	15.20				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	715	720	725	730	735	740	745				
Isc-BSI (±3%) [A]	16.79	16.86	16.93	17.00	17.07	17.14	17.21				
Pmax (±3%)-BSI [W]	775	780	785	790	795	800	805				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm 5\%, \phi I_{sc}=70\pm 5\%, V_{oc}=100\pm 5\%$										

MODELL	GK-1-60HGB D-500M	GK-1-60HGB D-505M	GK-1-60HGB D-510M	GK-1-60HGB D-515M	GK-1-60HGB D-520M	GK-1-60HGB D-525M	GK-1-60HGB D-530M				
--------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--	--	--	--

	/GK-1- 60HGD b-500M	/GK-1- 60HGD b-505M	/GK-1- 60HGD b-510M	/GK-1- 60HGD b-515M	/GK-1- 60HGD b-520M	/GK-1- 60HGD b-525M	/GK-1- 60HGD b-530M				
Voc-STC (±3%) [V]	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62				
Isc-STC (±3%) [A]	14.05	14.11	14.17	14.23	14.29	14.35	14.41				
VPmax-STC [V]	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5				
IPmax-STC [A]	13.2	13.3	13.39	13.49	13.58	13.68	13.77				
Pmax (±3%)-STC [W]	500	505	510	515	520	525	530				
Voc-BNPI (±3%) [V]	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62				
Isc-BNPI (±3%) [A]	14.84	14.91	14.98	15.05	15.12	15.19	15.26				
VPmax-BNPI [V]	37.90	38.00	38.10	38.20	38.30	38.40	38.50				
IPmax-BNPI [A]	13.86	13.95	14.05	14.14	14.23	14.33	14.42				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	525	530	535	540	545	550	555				
Isc-BSI (±3%) [A]	15.73	15.77	15.83	15.88	15.94	15.98	16.04				
Pmax (±3%)-BSI [W]											
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=70±5%,ϕIsc=70±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-3- 54HGB D-470M /GK-3- 54HGD b-470M	GK-3- 54HGB D-475M /GK-3- 54HGD b-475M	GK-3- 54HGB D-480M /GK-3- 54HGD b-480M	GK-3- 54HGB D-485M /GK-3- 54HGD b-485M	GK-3- 54HGB D-490M /GK-3- 54HGD b-490M	GK-3- 54HGB D-495M /GK-3- 54HGD b-495M	GK-3- 54HGB D-500M /GK-3- 54HGD b-500M				
Voc-STC (±3%) [V]	40.50	40.63	40.76	40.89	41.02	41.15	41.28				
Isc-STC (±3%) [A]	14.82	14.89	14.96	15.03	15.10	15.17	15.24				
VPmax-STC [V]	33.64	33.74	33.84	33.94	34.04	34.14	34.24				
IPmax-STC [A]	13.98	14.09	14.19	14.30	14.40	14.50	14.60				
Pmax (±3%)-STC [W]	470	475	480	485	490	495	500				
Voc-BNPI (±3%) [V]	40.53	40.63	40.73	40.83	40.93	41.03	41.13				
Isc-BNPI (±3%) [A]	15.96	16.06	16.16	16.26	16.36	16.46	16.56				
VPmax-BNPI [V]	33.65	33.75	33.85	33.95	34.05	34.15	34.25				
IPmax-BNPI [A]	15.17	15.27	15.37	15.47	15.57	15.67	15.77				
Pmax (±3%)-BNPI [W]	510	515	520	525	530	535	540				
Isc-BSI (±3%) [A]	17.64	17.72	17.80	17.88	17.96	18.04	18.12				
Pmax (±3%)-BSI [W]	555	560	565	570	575	580	585				
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500				
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30				
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II				
Bifazialitätsfaktor	ϕPmax=70±5%,ϕIsc=70±5%,Voc=100±5%										

MODELL	GK-5- 60HGB D-495M	GK-5- 60HGB D-500M	GK-5- 60HGB D-505M	GK-5- 60HGB D-510M	GK-5- 60HGB D-515M	GK-5- 60HGB D-520M	GK-5- 60HGB D-525M	GK-5- 60HGB D-530M	GK-5- 60HGB D-535M	GK-5- 60HGB D-540M	
--------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--

	/GK-5-60HGD b-495M	/GK-5-60HGD b-500M	/GK-5-60HGD b-505M	/GK-5-60HGD b-510M	/GK-5-60HGD b-515M	/GK-5-60HGD b-520M	/GK-5-60HGD b-525M	/GK-5-60HGD b-530M	/GK-5-60HGD b-535M	/GK-5-60HGD b-540M	
Voc-STC (±3%) [V]	44.92	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62	45.72	45.82	
Isc-STC (±3%) [A]	13.99	14.05	14.11	14.17	14.23	14.29	14.35	14.41	14.47	14.53	
VPmax-STC [V]	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	
IPmax-STC [A]	13.1	13.2	13.3	13.39	13.49	13.58	13.68	13.77	13.86	13.95	
Pmax (±3%)-STC [W]	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	
Voc-BNPI (±3%) [V]	44.92	45.02	45.12	45.22	45.32	45.42	45.52	45.62	45.72	45.82	
Isc-BNPI (±3%) [A]	14.77	14.84	14.91	14.98	15.05	15.12	15.19	15.26	15.33	15.40	
VPmax-BNPI [V]	37.80	37.90	38.00	38.10	38.20	38.30	38.40	38.50	38.60	38.70	
IPmax-BNPI [A]	13.80	13.86	13.95	14.05	14.14	14.23	14.32	14.42	14.51	14.60	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	
Isc-BSI (±3%) [A]	15.69	15.73	15.77	15.83	15.88	15.94	15.98	16.04	16.09	16.14	
Pmax (±3%)-BSI [W]											
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

MODELL	GK-5-54HGB D-440M /GK-5-54HGD b-440M	GK-5-54HGB D-445M /GK-5-54HGD b-445M	GK-5-54HGB D-450M /GK-5-54HGD b-450M	GK-5-54HGB D-455M /GK-5-54HGD b-455M	GK-5-54HGB D-460M /GK-5-54HGD b-460M	GK-5-54HGB D-465M /GK-5-54HGD b-465M	GK-5-54HGB D-470M /GK-5-54HGD b-470M	GK-5-54HGB D-475M /GK-5-54HGD b-475M	GK-5-54HGB D-480M /GK-5-54HGD b-480M	GK-5-54HGB D-485M /GK-5-54HGD b-485M	
Voc-STC (±3%) [V]	40.82	40.88	40.94	41.00	41.06	41.12	41.18	41.24	41.30	41.36	
Isc-STC (±3%) [A]	13.92	14.02	14.12	14.22	14.25	14.29	14.32	14.36	14.41	14.47	
VPmax-STC [V]	34.38	34.44	34.50	34.56	34.62	34.68	34.74	34.80	34.86	34.92	
IPmax-STC [A]	12.80	12.93	13.05	13.17	13.29	13.41	13.54	13.66	13.78	13.90	
Pmax (±3%)-STC [W]	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	
Voc-BNPI (±3%) [V]	40.82	40.88	40.94	41	41.06	41.12	41.18	41.24	41.3	41.36	
Isc-BNPI (±3%) [A]	14.53	14.63	14.73	14.83	14.93	15.03	15.13	15.23	15.33	15.43	
VPmax-BNPI [V]	34.38	34.44	34.5	34.56	34.62	34.68	34.74	34.8	34.86	34.92	
IPmax-BNPI [A]	13.38	13.51	13.63	13.75	13.87	13.99	14.11	14.23	14.35	14.47	
Pmax (±3%)-BNPI [W]	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	
Isc-BSI (±3%) [A]	15.50	15.58	15.68	15.78	15.80	15.82	15.83	15.86	15.90	15.95	
Pmax (±3%)-BSI [W]	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	
Vsys [V]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Maximaler Reihen-Sicherungsstrom [A]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Schutzklasse	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	
Bifazialitätsfaktor	$\phi P_{max}=70\pm5\%$, $\phi I_{sc}=70\pm5\%$, $V_{oc}=100\pm5\%$										

Anhang 2: Anschlussdose und Steckverbinder

Anschlussdose		Steckverbinder		Kabel		Bypass-Diode	
Hersteller	Typ	Hersteller	Typ	Hersteller	Typ	Typ	Technische Daten
Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	MH2z	Ningbo Minghe New Energy Technology Co.,Ltd	PV-MH5	Wuxi Xinhongye Wire&Cable Co., Ltd.	62930 IEC131 1*4mm ²	25SQ045	Max. Diodenstrom [A]: 25 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xv_UR. 1500VDC	Ningbo Kibor Wire&CableCo., Ltd	62930 IEC131 1*4mm ²	30SQ045	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
				Xinya Electronic Co., Ltd	62930 IEC131 1*4mm ²	30SQ045-SL (z=3)	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
						40SQ045 (z=4)	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
QC Solar(Suzhou)Corporation	3Qxy	QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4.10-cds	QC Solar (Suzhou) Corporation	H1Z2Z2-K, 1*4mm ²	QCM2545	Max. Diodenstrom [A]: 25 Tj [°C]: 200
		QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4.10-ab	QC Solar (Suzhou) Corporation	62930 IEC131 1x4.0mm ²	QCM3045	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
		QC Solar(Suzhou)Corporation	QC4			QCM4045	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
		Changshu Tlian Co.,Ltd.	T4-PPE-1; T4-PC-1			QCM5045	Max. Diodenstrom [A]: 50 Tj [°C]: 200
		Tyco Electronics Austria GmbH.	PV4-Syx&PV4-Slyx			QCM5045B	Max. Diodenstrom [A]: 50 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy&PV-KBT4-EVO2/xy				
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xv				
Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK09Exy	Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M/xy	RUIXU INDUSTRY CO., Ltd.	62930 IEC 131 1x4.0mm ²	TPA3045U-1	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M1/xyz	RUIXU INDUSTRY CO., Ltd.	H1Z2Z2-K 1x4.0mm ²	TPA4050U-2	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
		Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	PV-JK03M2/xy	SUZHOU YONGHAO CABLE CO., LTD.	62930 IEC 131 1x4.0mm ²	TPA4050U-3	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2/xy_UR&PV-KBT4-EVO2/xy_UR	SUZHOU YONGHAO CABLE CO., LTD.	H1Z2Z2-K 1x4.0mm ²	TPA3550U	Max. Diodenstrom [A]: 35 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy&PV-KBT4-EVO2A/xv	Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	H1Z2Z2-K1x4.0mm ²		

				Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...10mm ² HALOGEN FREE LOW SMOKE		
				Jiangxi Jinko PV Material Co., Ltd.	62930 IEC 131 1x4,0mm ²		
Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV- XT1609Nxyz	Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co.,Ltd	PV-XT101.1;PV-XT101.2;XT2	Wuxi Xinhongye Wire & Cable Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...35mm ²	XT3050A (x=3, y=3, z=7)	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO 2/xy_UR&PV-KBT4- EVO2/xy_UR PV-KST4-EVO2A/xy&PV- KBT4- EVO2A/xy	Suzhou Xtong Photovoltaic Technologies Co., Ltd	62930 IEC 131 1X1,5...35mm ² HALOGEN FREE LOW SMOKE	XT3050M-B (x=2 or 4, y=2, z=8)	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
						XT4050M-A (x=2 or 4, y=3, z=9)	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4050M-B, TM3045-20 (x=2 or 4, y=3, z=10)	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4550M-A (x=2 or 4, y=4, z=11)	Max. Diodenstrom [A]: 45 Tj [°C]: 200
						XT4550M-B, TM3045-25 (x=2 or 4, y=4, z=12)	Max. Diodenstrom [A]: 45 Tj [°C]: 200
						XT3050M-B, TM3045-18 (x= 4, y=2, z=8)	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
						XT4050M-B, TM3045-25 (x=4, y=3, z=10)	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200
						XT4550M-B, TM3045-30 (x=4, y=4, z=12)	Max. Diodenstrom [A]: 45 Tj [°C]: 200
Gokin Solar Co., Ltd.	GKxy	Gokin Solar Co., Ltd.	PV-GK01	Wuxi Xinhongye Wire&Cable Co., Ltd.	62930 IEC 131 1X1,5...35mm ²	25SQ045	Max. Diodenstrom [A]: 25 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4- EVO2/xy_UR&PV-KBT4- EVO2/xy_UR, 1500VDC,	Ningbo Kibor Wire&CableCo., Ltd	62930 IEC 131 1X4,0mm ²	30SQ045-SL	Max. Diodenstrom [A]: 30 Tj [°C]: 200
		Stäubli Electrical connectors AG	PV-KST4-EVO2A/xy &PV-KBT4-EVO2/xy, 1500VDC	Xinya Electronic Co., Ltd	62930 IEC 131 1X1,5...10mm ² HALOGEN FREE LOW SMOKE	40SQ045	Max. Diodenstrom [A]: 40 Tj [°C]: 200