

# Anschluss- Systeme Photovoltaik **2009/2010**



Günther Spelsberg GmbH + Co. KG

Hauptverwaltung  
Im Gewerbepark 1, D-58579 Schalksmühle  
Postfach 15 20, D-58571 Schalksmühle  
Telefon: +49 (0) 23 55 / 8 92-0  
Telefax: +49 (0) 23 55 / 8 92-299  
e-mail: solar@spelsberg.de  
Internet: www.solar.de

Werk Buttstädt  
Vor dem Lohe 3, D-99628 Buttstädt  
Postfach 30, D-99627 Buttstädt  
Telefon: +49 (0) 3 63 73 / 98-400  
Telefax: +49 (0) 3 63 73 / 98-499



## Die Kraft der Sonne nutzen...

# PV - Anschluss-Systeme

## Made in Germany



Seit einigen Jahren erlebt die Photovoltaikbranche ein stetiges Wachstum. Immer mehr Menschen erkennen die Vorteile dieser Technik und immer mehr Anbieter bemühen sich darum, an ihrem Erfolg teil zu haben.

Liebe Kunden und Freunde unseres Hauses,

Sie halten heute unseren neuen Photovoltaik-Katalog in den Händen, mit dem wir Ihnen voller Stolz präsentieren möchten, was Spelsberg für Sie in diesem Bereich zu bieten hat. Für uns ist das Geschäftsfeld längst kein junges mehr: Schon seit mehr als 20 Jahren nutzen wir unsere Erfahrung in der Gehäusetechnik auch für das Gebiet der photovoltaischen Anschlüsse. Was in den 80er Jahren als Nischenbereich begann, ist mittlerweile zu einer der drei tragenden Säulen unseres Unternehmens geworden. Um dem rasanten Marktwachstum bei regenerativen Energien besser entsprechen zu können, haben wir inzwischen einen eigenen Geschäftsbereich Photovoltaik eingerichtet, der gleichberechtigt neben der klassischen Elektro-Installationstechnik und individuellen Gehäusesystemen seinen Platz hat. Das Ergebnis ist die Produktvielfalt, die Sie auf den folgenden Seiten erleben.

Energie aus Licht zu generieren erfordert Premiumqualität, Zertifizierungen und Langzeitstabilität - unser Know-how und die Kompetenz unserer Mitarbeiter bilden dafür das Fundament. Ein weiterer Erfolgsfaktor ist die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden, die zu immer leistungsfähigeren Anschluss-Systemen für Photovoltaikmodule führt. Eine kürzlich im Hause Spelsberg entwickelte diodenlose Anschlussdose wurde mit einem Innovationspreis ausgezeichnet.

Bei allen Erfolgen sind wir immer ein mittelständisches Familienunternehmen geblieben - mit Verantwortungsgefühl für den Standort, die Mitarbeiter und vor allem auch für unsere Kunden, denen wir helfen wollen, im Markt zu bestehen und erfolgreich zu sein. Bei Spelsberg sind nicht Aktienkurse Grundlage von Unternehmensentscheidungen - wir stehen mit unserem Familiennamen für langfristige Partnerschaft und Dialog, Kundennähe und höchste Qualität. Das schafft eine Atmosphäre von Teamgeist und Vertrauen intern und auch in unseren Kunden- und Lieferantenbeziehungen, durch die besondere Innovationen und Leistungen bei gesundem Wachstum erst möglich werden.

Setzen Sie auf Premiumqualität aus Deutschland und sehen Sie auf den folgenden Seiten, was Spelsberg für Ihren Erfolg zu bieten hat.

Ihre Spelsberg-Geschäftsführung



# Mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von PV-Anschluss-Systemen



# 1987



# 2009

Seit über 100 Jahren ist Spelsberg ein Begriff in der Gehäuse- und Elektrobranche.

Kompetenz in der Entwicklung, Qualität in der Produktion und Zuverlässigkeit im Service sind die Eigenschaften, die unsere Kunden schätzen.

Als in den 80er Jahren nach diversen Ölkrisen und bei steigendem Umweltbewusstsein der Bevölkerung Sonnenenergie immer mehr zum Thema wurde und Photovoltaik-Anlagen reif für den Markt waren,

gehörte Spelsberg zu den ersten Unternehmen, die sich in diesem Bereich engagierten und Gehäuse speziell für den Anschluss der Module entwickelten.



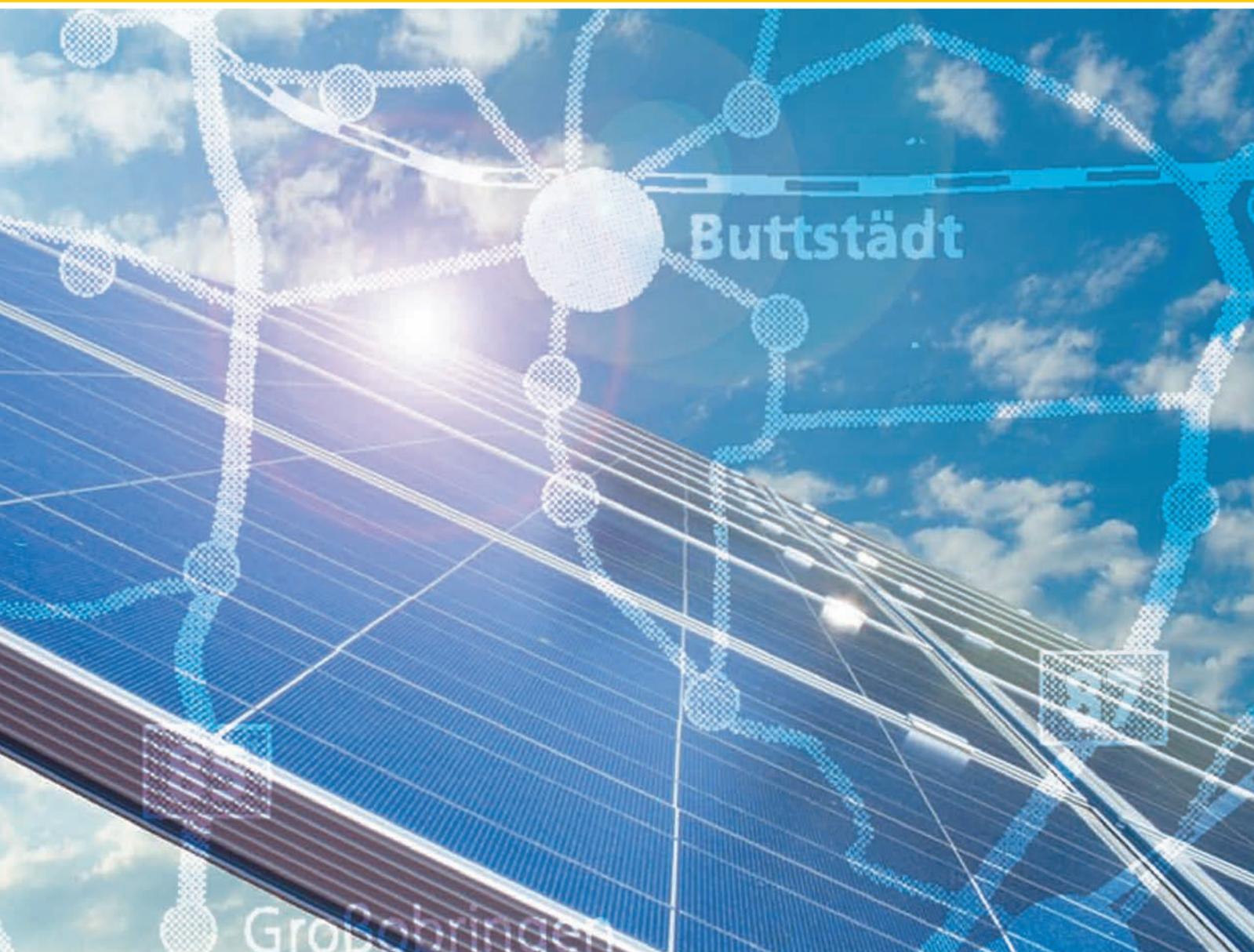
Damals gehörten wir noch zu den Pionieren - mittlerweile sind Solarmodule auf vielen Dächern zu finden, der Boom scheint ungebrochen und Silizium, der Stoff aus dem die Module gefertigt werden, kann kaum so schnell bereitge-

stellt werden, wie es für die steigende Nachfrage benötigt wird. Viele Unternehmen drängen mittlerweile in den PV-Markt, aber kaum eines verfügt über so viel Erfahrung wie Spelsberg.

Mehr als 100 Jahre Installations- und Gehäusetechnik und mehr als 20 Jahre in der Photovoltaik haben zu einem breiten, ausgefeilten Produktspektrum geführt das seinesgleichen sucht. So sind wir selbstverständlich auch Partner zahlreicher Verbände der Solarindustrie.

Markenqualität Made in Germany – an unseren beiden deutschen Standorten nicht nur entwickelt, sondern auch gefertigt.

## Solarhochburg - Erfurt/Thüringen



Neben unserem Hauptsitz in Schalksmühle unterhält Spelsberg seit 1992 ein Zweigwerk in Buttstädt, Erfurt/Thüringen, von wo aus der schnelle Lieferservice in die östlichen Bundesländer sichergestellt wird.

Die Wahl dieses Standortes war kein Zufall: Parallel zu unserem Engagement dort gab es Bestrebungen der thüringischen Landesregierung, das Technologiedreieck Erfurt-Jena-Ilmenau zum Solarstandort weiterzuentwickeln.

Dieses Ziel wurde mehr als erfüllt: In der Region gibt es heute ein breit gefächertes Spektrum an namhaften mittelständischen Solarunternehmen und Forschungseinrichtungen.

Das CiS Institut für Mikrosensorik etwa, steht mit seinem SolarZentrum schon seit mehr als 10 Jahren für Kompetenz in den Siliziumtechnologien und gilt als hervorragender Entwickler in der Branche.



Mit dem Partner "SolarInput" wird eine Brücke zwischen Industrie und Forschung geschlagen und gemeinsam Konzepte für industriennahe Forschungsansätze entwickelt.

So sind wir in Buttstädt, Erfurt/Thüringen in bester Gesellschaft, um stets auf dem neusten Entwicklungsstand zu sein und kompetente Kooperationspartner in unmittelbarer Nachbarschaft zu finden.



# Unser Team



Was wären unsere Produkte ohne die Menschen dahinter? Ohne qualifizierte Mitarbeiter, die sie entwickeln, fertigen, prüfen und für eine reibungslose Logistik sorgen.

Was wäre Spelsberg ohne sein Team im Vertrieb und im Service, wo der direkte Kontakt zum Kunden gelebt wird und unsere Philosophie des Dialoges und der Partnerschaft auch nach außen in die Tat umgesetzt wird?

Die Menschen bei Spelsberg prägen die Erfolgsgeschichte des Unternehmens – dabei zählt nur der Erfolg des Teams.

Hohes Engagement und eine lange Unternehmenszugehörigkeit der Mitarbeiter sind der Lohn dieser Teamarbeit auf allen Ebenen.



Denn ohne die Ideen und die Leistungsbereitschaft unserer Spelsberger wären wir nicht da, wo wir heute sind.



# Über 100 Jahre Spelsberg - mit Qualität und Innovationskraft an die Spitze



Mehr als 150.000 Gehäuse verlassen täglich die beiden Produktionsstandorte in Schalksmühle/Nordrhein-Westfalen und Buttstädt/Erfurt/Thüringen, um von hier aus den Weg zum Kunden anzutreten.

Eine bewährte Organisationsstruktur und modernste Logistiksysteme sorgen dafür, dass unsere Produkte im In- und Ausland pünktlich vor Ort sind. In über 50 Ländern ist Spelsberg mit Partnern oder Tochterunternehmen vertreten.

Über dieses internationale Netzwerk nehmen wir Impulse auch aus anderen Märkten auf und lassen uns durch Technologien und Kundenwünsche aus der ganzen Welt inspirieren.

Das Ergebnis sind immer wieder verbesserte Markenprodukte mit gewissen Extras - mit Details, die den Umgang und die Verarbeitung besonders einfach und sicher machen.



#### Günther Spelsberg GmbH + Co. KG

Im Gewerbepark 1  
58579 Schalksmühle, Germany  
Telefon: +49 (0) 23 55/ 892-0  
Telefax: +49 (0) 23 55/ 892-299  
e-mail: info@spelsberg.de  
Internet: www.spelsberg.de

#### Günther Spelsberg GmbH + Co. KG

Vor dem Lohe 3  
99627 Buttstädt, Germany  
Telefon: +49 (0) 3 63 73/ 98-400  
Telefax: +49 (0) 3 63 73/ 98-499  
e-mail: info@spelsberg.de  
Internet: www.spelsberg.de

#### Spelsberg-els-UK Ltd.

Unit 17, Stafford Park 12  
Telford, Shropshire, TF3 3BJ,  
United Kingdom  
Telefon: +44 (0) 19 52/ 200716  
Telefax: +44 (0) 19 52/ 200725  
e-mail: info@spelsberg.co.uk  
Internet: www.spelsberg.co.uk

#### Spelsberg spol. s r.o.

Elektroinstalacní materiál  
Naskové 1  
150 00 Praha 5, Czech Republic  
Telefon: +42 (0) 2 57/ 31 31 88  
Telefax: +42 (0) 2 57/ 21 01 36  
e-mail: info@spelsberg.cz  
Internet: www.spelsberg.cz

#### Spelsberg elektro sp. z o.o.

ul. Al. Młodych 26-28  
41-106 Siemianowice Śląskie, Poland  
Telefon: +48 (0) 322/ 03 70 22  
Telefax: +48 (0) 322/ 20 00 60  
e-mail: info@spelsberg.pl  
Internet: www.spelsberg.pl

#### Spelsberg, S.L.

C/ Ajedrea nº 20 Nave E-21  
Parque Empresarial Magnus  
Pol. Ind. Empresarial 3  
50720 La Cartuja Baja, Zaragoza  
Telefon: +34 (0) 976/ 79 79 59  
Telefax: +34 (0) 976/ 79 79 60  
e-mail: info@spelsberg.es  
Internet: www.spelsberg.es

#### Spelsberg B.V.

Bijsterhuizen 2104d  
6604 LG Wijchen, Netherlands  
Telefon: +31 (0) 24 345 05 50  
Telefax: +31 (0) 24 345 23 69  
e-mail: info@spelsberg.nl  
Internet: www.spelsberg.nl

#### Spelsberg A/S

Kochsgade 31A  
5000 Odense C, Denmark  
Telefon: +45 (0) 63 11 00 03  
Telefax: +45 (0) 63 11 00 04  
E-mail: info@spelsberg.dk  
Internet: www.spelsberg.dk

#### Referenzen (v.l.n.r)

- Bundesbahnhauptzentrale
- Flughafen Düsseldorf
- Flughafen Frankfurt
- RWE Tower Dortmund
- Allianz Arena, München
- Bahnhof Berlin

Diese Innovationskraft gepaart mit höchster Qualität und einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis danken uns unsere Kunden durch eine beispiellose Markentreue.

# Photovoltaik - Umwandlung von Licht in elektrische Energie



Warum erneuerbare Energien?  
Die Klimaveränderungen zeigen: Nicht nur die begrenzten Vorkommen von Erdöl, Erdgas und Kohle erfordern ein Umdenken, sondern auch deren Auswirkungen auf die Atmosphäre.

Ein Lösungsansatz liegt in einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien, die keine Emissionen entstehen lassen. Photovoltaik, die Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenlicht, nimmt dabei an Bedeutung rasant zu.

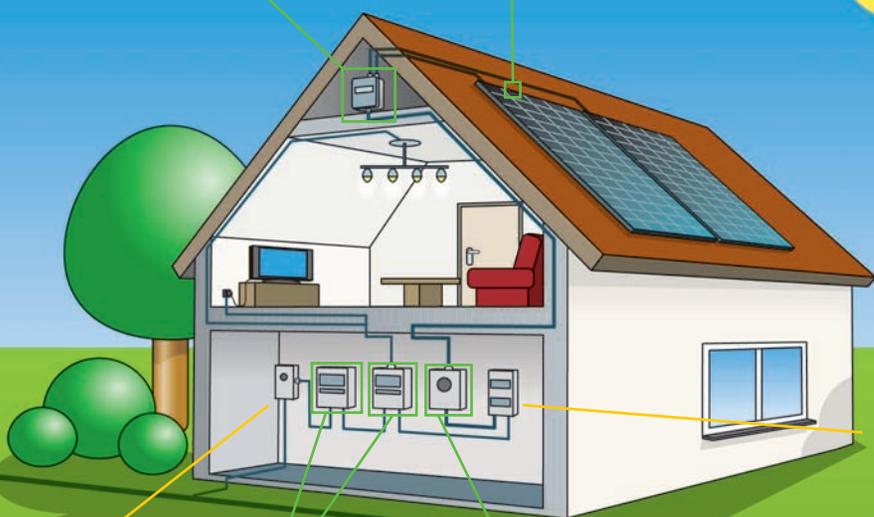
Natürliche Eigenschaften nutzen. Silizium, das in Solarzellen verwendete Element, hat in seiner Elektronenhülle vier Elektronen um seinen Atomkern, die so genannten Valenzelektronen.

Photonen, die als Sonnenlicht auf das Silizium treffen, reichen diese Valenzelektronen mit Energie an. Das Elektron löst sich daraufhin vom Silizium-Atom und hinterlässt ein positiv geladenes Atom.

## Installationsschema einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage (On-Grid)

Wird ein PV-Reihenklemmengehäuse (so genannter PV-Sammler) eingesetzt, werden mehrere Stränge meist parallel zusammengefasst. Außerdem kann hier ein geeigneter Überspannungsableiter in die Anlage integriert werden.

Der PV-Generator besteht aus mehreren in Reihe und / oder parallel verschalteten PV-Modulen.



Über den Netzanschluss erfolgt die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz.

Der Zähler ermittelt die erbrachte Leistung und dient somit der Abrechnung mit dem EVU.

Generator-Freischnitt-Gehäuse dienen der Sicherheit im Gefahren- und Servicefall. Sie stellen sicher, dass in der Anlage bei notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten nur geringe Ausfallzeiten entstehen bzw. nicht von der Reparatur betroffene Anlagenteile durchgehend Strom liefern können!

PV-Wechselrichter wandeln den Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) um und passen Frequenz und Spannung an das Wechselstromnetz an. Für den kleineren Leistungsbereich bis 5 KW eignen sich Stringwechselrichter. Hier werden mehrere gleichmäßig der Sonne ausgesetzte Solarmodule in einem oder mehreren Strängen zusammengefasst und an den Wechselrichter angeschlossen.

### Generator-Freischnitt-Gehäuse

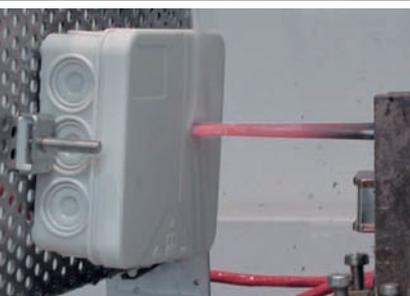
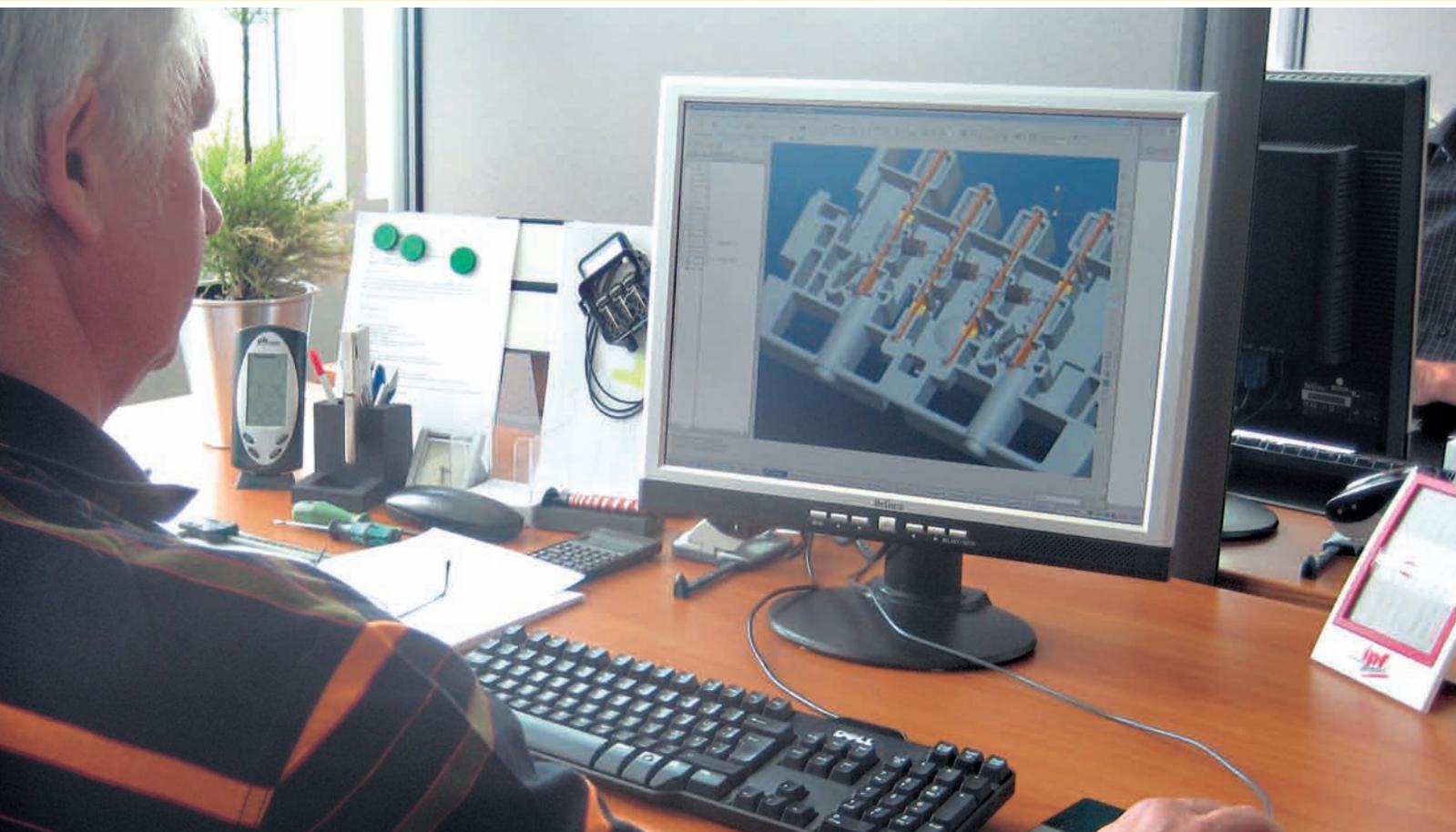
In Photovoltaikanlagen herrschen aufgrund der Stromquellencharakteristik im Vergleich zur üblichen Hausinstallation erschwerte Abschaltbedingungen. Die Norm VDE 0100 Teil 712 sieht eine leicht erreichbare Trenneinrichtung zwischen dem PV-Generator und dem PV-Wechselrichter vor. Fehlt ein Blitzschutz (LPS), sollten die Außenleiter der PV-Gleichstromhauptkabel durch Überspannungsschutzeinrichtungen, in der Nähe des Wechselrichters montiert, vor Schäden bewahrt werden. Es gelten hier die Vorschriften der VDE V 0185 Teil 2-4, VdS 2010 und die jeweils gültige Landesbauverordnung.

Damit alle frei werdenden Elektronen in eine Richtung fließen und nutzbarer, elektrischer Strom entstehen kann, müssen die Vorder- und die Rückseite der Solarzelle unterschiedlich gepolt werden.

Die Silizium-Atome an der Vorderseite werden dafür um eine geringfügige Menge an Phosphor-Atomen, welche ein zusätzliches Valenzelektron besitzen, ergänzt.

An der Zellen-Rückseite hingegen werden zusätzlich zu den Silizium-Atomen Bor-Atome mit nur drei Valenzelektronen aufgetragen. Das so entstandene Ungleichgewicht zwischen Plus- und Minuspol lässt die Elektronen fließen - es entsteht Strom.

## Wir entwickeln mit Ihnen



In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickeln wir individuelle Lösungen. Von der Anfrage bis zum fertigen Produkt vergeht dabei nur eine kurze Zeit, denn alle erforderlichen Fachleute und Abteilungen befinden sich unter einem Dach.

Zunächst werden von uns 3D-Zeichnungen erstellt und anschließend erste Prototypen gebaut. Während der gesamten Entwicklung stehen wir in engem Kontakt mit unseren Auftraggebern und stimmen jeden Schritt ab. Ist die beste Lösung gefunden, stehen mehrere Produktionswege zur Wahl, die vom Bau

völlig neuer Spritzgießwerkzeuge bis zur Modifizierung vorhandener Komponenten in modernen CNC-Bearbeitungszentren reichen. Selbstverständlich kümmern wir uns auch um alle erforderlichen Zertifizierungen und Qualitätsprüfungen. Unser hervorragend ausgestattetes Prüflabor bietet

dafür beste Voraussetzungen. **Brandprüfgerät nach UL 94** Das FTT UL 94 prüft den Grad der Entflammbarkeit von Kunststoffen, der ausschlaggebend dafür ist, wo das Produkt später eingesetzt werden darf. Wir führen mit dem Messgerät alle fünf UL 94



Entflammbarkeitsprüfungen und die horizontalen und vertikalen Bunsenbrennertests durch und erfüllen alle internationalen Standards.

#### **Klimaschränke**

In Klimaschränken testen wir die Funktionssicherheit unserer Produkte unter verschiedenen Umgebungsbedingungen.

Unsere Qualitätsfachleute führen auch VDE-, UL Wasserschutz- und Berührungsschutzprüfungen durch:

#### **IP Schutzprüfung nach VDE**

- IP 0X bis 6X Staub- und Berührungsschutz
- IP X4 - X8 Wasserschutz EN

#### **NEMA/ UL Wasserschutzprüfungen nach USA-Standard**

- NEMA 4 x Hosedown-Test
- atomized Water Test
- Drip Test

#### **Datenlogger mit LAB - View Workstation**

Die Durchführung aller Tests erfolgt Lab-View-basiert. Messdaten wie Feuchte, Temperatur und Strom, die auf 60 unterschiedlichen

Kanälen dezentral erfasst werden, zeichnet ein leistungsfähiger Datenlogger auf. Die Auswertung erfolgt über die Reporter-Software DIADEM. Auf diese Weise führen wir, im Ablauf standardisiert, beispielsweise die Erwärmungsprüfung nach EN 60439 oder den Bypassdiodentest nach IEC 61215 durch.

# Zertifizierungen



Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser. Zertifizierungen garantieren Qualität. Durch die Erfüllung nationaler und internationaler Standards wissen unsere Kunden genau, dass sie sich auf Spelsberg-Produkte verlassen können.

Aber nicht nur unsere Gehäuse und Systeme werden mit unterschiedlichen Prüfverfahren in eigenen und fremden Einrichtungen genau unter die Lupe genommen.

Ein ausgefeiltes Qualitätsmanagement sorgt im gesamten Unternehmen für reibungslose Abläufe, minimiert Fehlerquellen und stellt eine absolute Rückverfolgbarkeit der fertigen Produkte bis hin zu einzelnen Bauteilen, Werkstoffen und Lieferanten sicher.

Arbeitsicherheit, Umweltmanagement und Gesundheitsschutz sind weitere Bereiche, in denen wir uns an hohen Standards orientieren.



**VDE** Prüf- und Zertifizierungsinstitut  
VDE INSTITUT FÜR ELEKTROTECHNIK  
 UND INFORMATIONSTECHNIK e.V.

## ZERTIFIKAT

Registrier-Nummer: 2923/QM/02.97

Hiermit wird bescheinigt, dass das Unternehmen

**Günther Spelsberg GmbH & Co. KG**

mit den Standorten

Vor dem Lohe 3  
99628 Buttstädt

Im Gewerbepark 1  
58579 Schalksmühle

ein Qualitäts-Managementsystem für den Bereich  
 Herstellung und Vertrieb

So können unsere Kunden sicher sein, Premium-Qualität aus Deutschland zu erhalten.

Von kompetenten Fachleuten entwickelt, aus besten Werkstoffen in modernsten Verfahren unter guten Arbeitsbedingungen hergestellt und allen gültigen Normen und Vorschriften entsprechend.

# Qualitätssicherung der Anschluss-Systeme für Photovoltaikmodule



Da die Solarmodule im Außenbereich montiert werden und so Wind und Wetter ausgesetzt sind, müssen ihre Anschluss-Systeme besonders hohe Qualitätsanforderungen erfüllen.

Nach der Endmontage durchlaufen alle Produkte darum die dafür entwickelte, vollautomatische Prüfstrecke. Die einzelnen Systeme befinden sich während des Durchlaufs auf Werkstückträgern, die die unterschiedlichen Stationen nach und nach passieren.

So ist eine 100%-Prüfung sichergestellt. Jedes Produkt wird komplett geprüft und die Ergebnisse dieser Tests werden lückenlos dokumentiert.

In der Messstation für die elektrischen und elektronischen Komponenten werden beispielsweise die Polarität und der Durchgang der Gesamtschaltung erfasst und ausgewertet.



■ Wenn alle Prüfungen bestanden wurden, ist die hohe Spelsberg-Qualität sichergestellt und der Aufdruck der Serien- und Herstellnummer darf erfolgen.



Eine speziell entwickelte Drehmoment-Verschraubstation sorgt mit der SPS-Regelstrecke für das richtige Anzugsmoment und Einhaltung von Schutzart und Zugentlastung der Leitungseinführungen.

In der Axial-Zugprüfung werden die Haltekräfte der Klemmtechnik kontrolliert. In der visuellen Kontrollstation werden geometrische Merkmale ausgewertet sowie Lagekontrollen der Kontaktelemente und Leitungseinführungen durchgeführt.

Insgesamt testet die Prüfstrecke mehr als 20 qualitätsrelevante Parameter. Alle Bilder und Daten werden fortlaufend aufgezeichnet, ausgewertet und überwacht.

## Unsere Partner



! Gemeinsam sind wir stärker: Leistungsfähige Partner aus unterschiedlichen Sparten der Photovoltaik stehen an unserer Seite.

In Treffen tauschen wir uns aus, teilen unser Know-how und arbeiten an gemeinsamen Lösungen, um neuen Entwicklungen der Technologie und Veränderungen des Marktes immer einen Schritt voraus zu sein.

Jeder unserer Netzwerk-Partner ist erfahrener Spezialist und Marktführer auf seinem Gebiet. Kunden, die auf Spelsberg setzen, profitieren so vom geballten Fachwissen der Top-Hersteller der Branche.



# Übersicht über die PV-Anschluss-Systeme

<b>Typ</b>		
<b>Bezeichnung:</b>	<b>PV 1410-2</b>	<b>PV 1410-1</b>
<b>Maße:</b>	141 x 101 x 28 mm	141 x 101 x 28 mm
<b>Version:</b>	4-polig 6-polig	3-polig 4-polig 6-polig
<b>Bemessungsstrom:</b>	9,5 A	9 A
<b>Bemessungs- spannung:</b>	1000 V	1000 V
<b>Automatisierbar</b>	X	-



**PV 88**

**FOXBOX**

**PV-Verbindungsdose**

80 x 80 x 21,5 mm

134 x 106 x 26 mm

48 x 24 mm

2-polig  
3-polig

4-polig

-

7,5 A

10,5 A

15 A

1000 V

1000 V

800 V

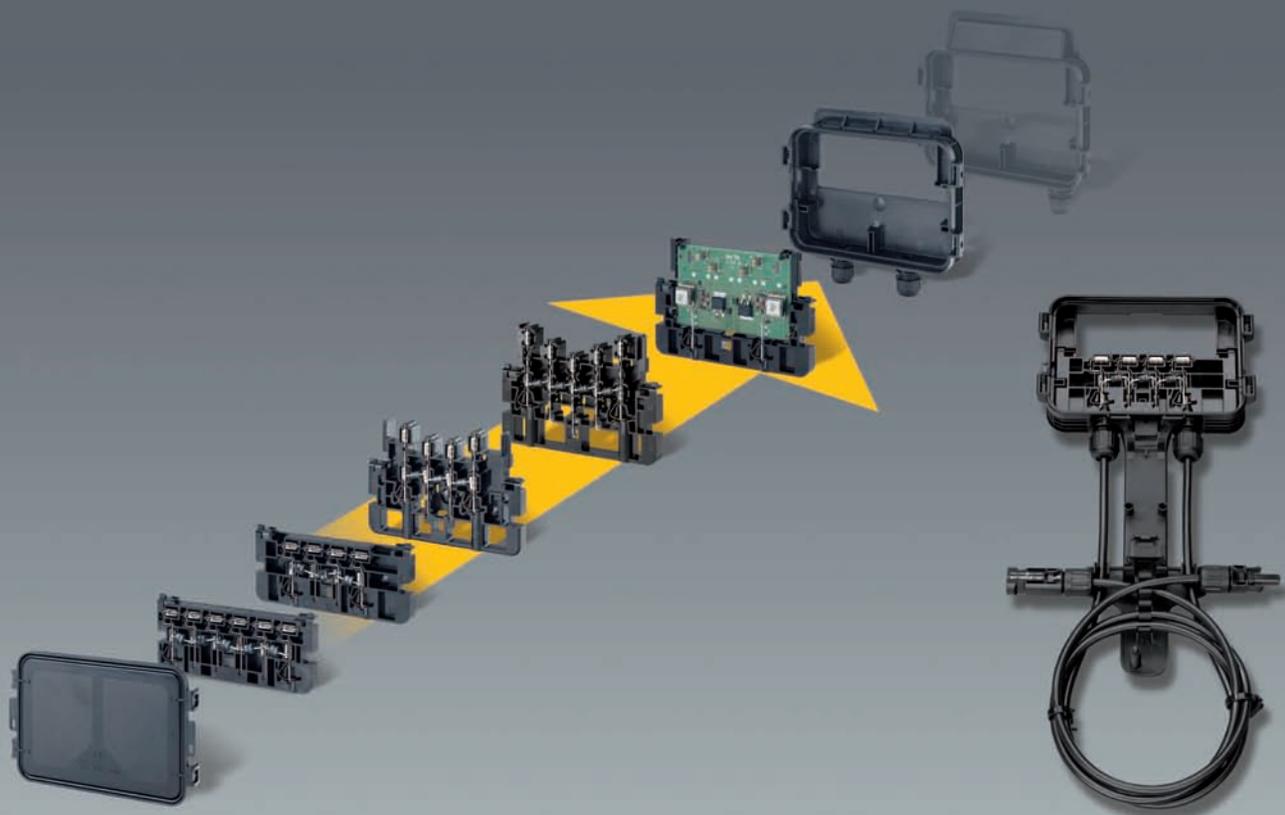
X

X

-

# PV 1410-2

## Das modulare System



| PV 1410-2  
mit Deckel



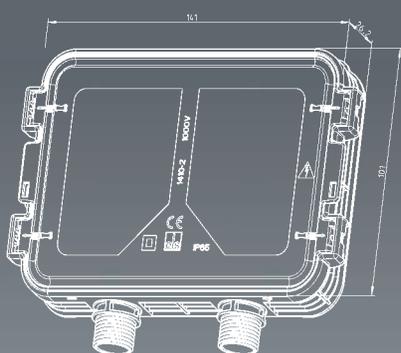
| PV 1410-2  
geschlossen



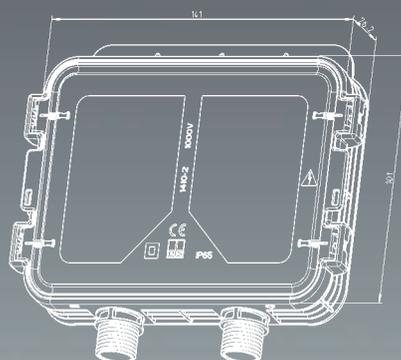
| PV 1410-2  
6-polig



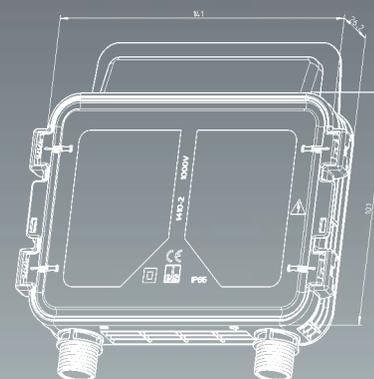
| PV 1410-2  
4-polig mit Deckel



Variante: 4-polig



Variante: 4-polig,  
mit Standard-Anschlussraum

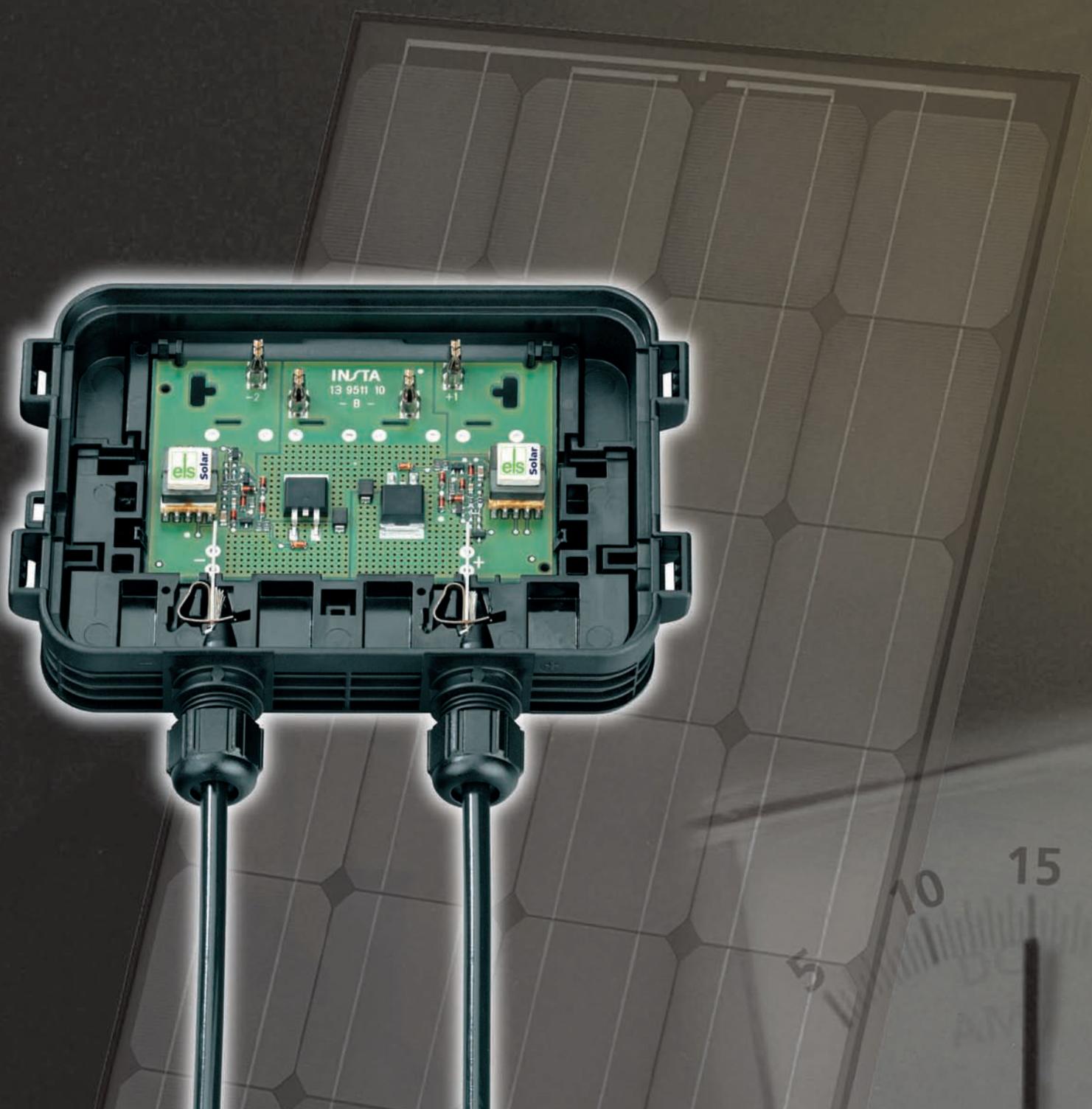


Variante: 6-polig,  
mit erweitertem Anschlussraum

PV 1410-2		
Version	4-polig	6-polig
Bemessungsstrom $I_{SC}$	9,5 A	9,5 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	1000 V	1000 V
Bemessungsisolationsspannung nach EN 60439-1	1000 V	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung	100 V	100 V
Anzahl der Bypassdioden	3	5
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	0,5 - 6 mm <sup>2</sup> , AWG 10	0,5 - 6 mm <sup>2</sup> , AWG 10
Anschluss für Flachband	max. 8 mm	max. 8 mm
Temperaturbereich	- 40°C bis + 85°C	- 40°C bis + 85°C
Schutzgrad nach IEC 60529	IP 65	IP 65
Schutzisoliert gemäß DIN VDE 0106	II	II
Maße	141 x 101 x 28 mm	141 x 101 x 28 mm
IK	07	07
Brennbarkeit	gemäß UL 94-5V	gemäß UL 94-5V

# PV 1410-DBT 15

## Die Lösung für Module mit hoher Leistung





Innovationspreis des  
22. PV-Symposiums  
in Bad Staffelstein

PV 1410-DBT 15

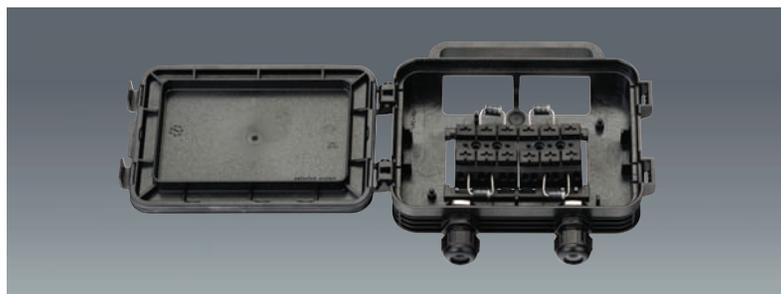
<b>PV 1410-DBT 15</b>	
Version	3-polig
Bemessungsstrom $I_{SC}$	15 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung	100 V
Anzahl der Bypassdioden	0
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	0,5 - 6 mm <sup>2</sup> , AWG 10
Anschluss für Flachband	6 mm

# PV 1410-1

## Das bewährte Anschluss-System



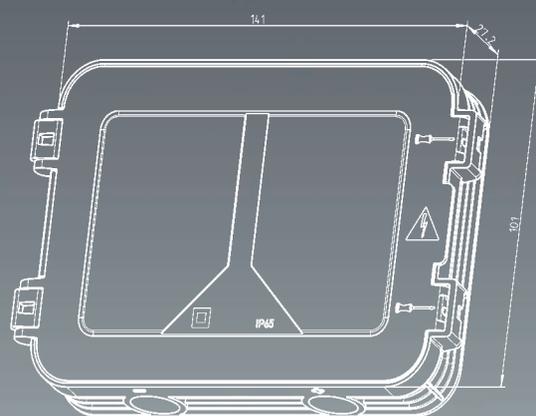
| PV 1410-1  
mit Anschlusskabel



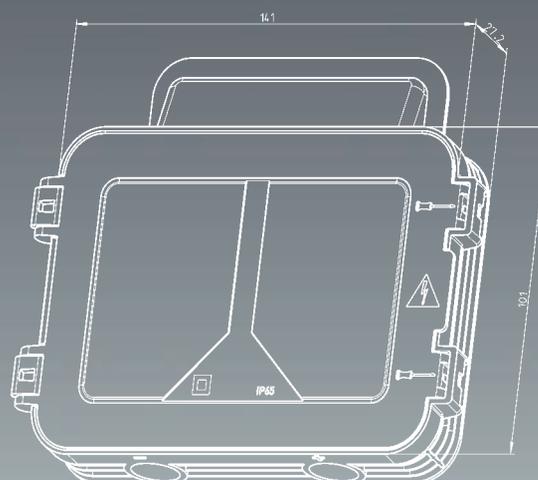
| PV 1410-1 geöffnet



| PV 1410-1



Variante: 3-polig



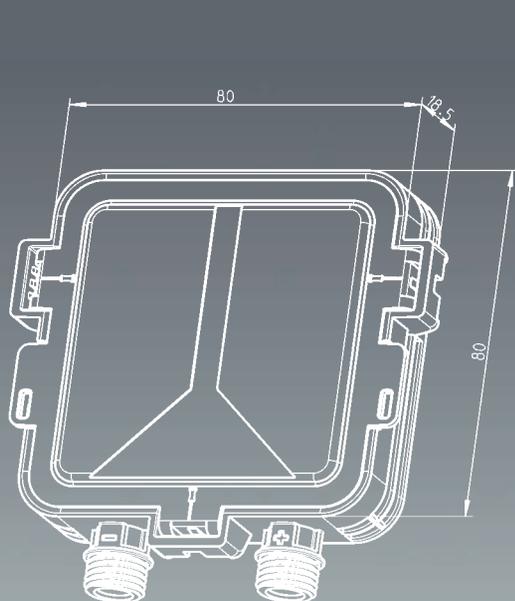
Variante: 3-polig,  
mit erweitertem Anschlussraum

PV 1410-1

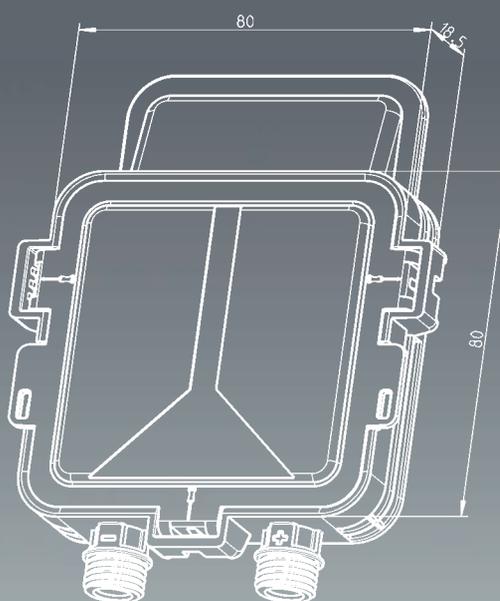
<b>PV 1410-1</b>			
Version	3-polig	4-polig	6-polig
Bemessungsstrom $I_{SC}$	9 A	9 A	9 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	1000 V	1000 V	1000 V
Bemessungsisolationsspannung nach EN 60439-1	1000 V	1000 V	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung	100 V	100 V	100 V
Anzahl der Bypassdioden	2	3	5
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos	schraubenlos	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	0,5 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 12	0,5 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 12	0,5 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 12
Anschluss für Flachband	Wago-Klemmenblock m. Käfigzugklemme, max 3 mm, breitere Flachbänder können zusammengelegt werden		
Temperaturbereich	- 40°C bis + 85°C	- 40°C bis + 85°C	- 40°C bis + 85°C
Schutzgrad nach IEC 60529	IP 65	IP 65	IP 65
Schutzisoliert gemäß DIN VDE 0106	II	II	II
Maße	141 x 101 x 28 mm	141 x 101 x 28 mm	141 x 101 x 28 mm
Brennbarkeit	gemäß UL 94-5V	gemäß UL 94-5V	gemäß UL 94-5V

## PV 88 für Ongrid- und Offgrid-PV-Module





Variante: 2-polig



Variante: 2-polig,  
mit erweitertem Anschlussraum

PV 88

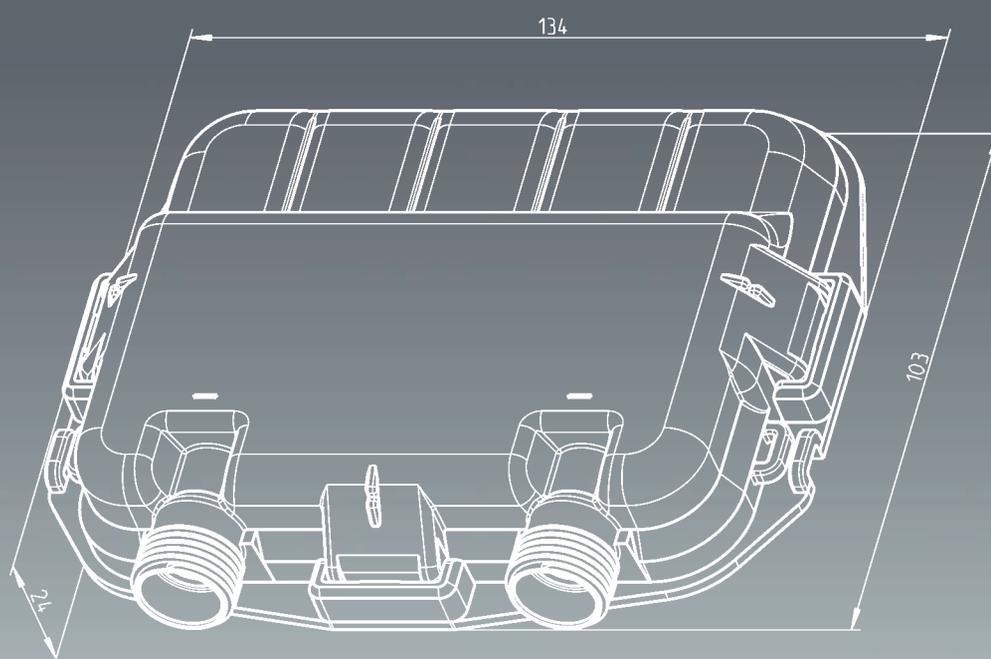
<b>PV 88</b>	
Version	2-/3-polig
Bemessungsstrom $I_{SC}^*$	7,5 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	1000 V
Bemessungsisolationsspannung nach EN 60439-1	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung*	100 V
Anzahl der Bypassdioden	1/2
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	0,5 - 4 mm <sup>2</sup> , AVG 12
Anschluss für Flachband	max. 8 mm
Temperaturbereich	- 40°C bis + 85°C
Schutzgrad nach IEC 60529	IP 65
Schutzisoliert gemäß DIN VDE 0106	II
Maße	80 x 80 x 21,5 mm
Brennbarkeit	gemäß UL 94-5V

\* abhängig von Anzahl und Typ der verwendeten Dioden

# FOXBOX

## Die clevere Lösung





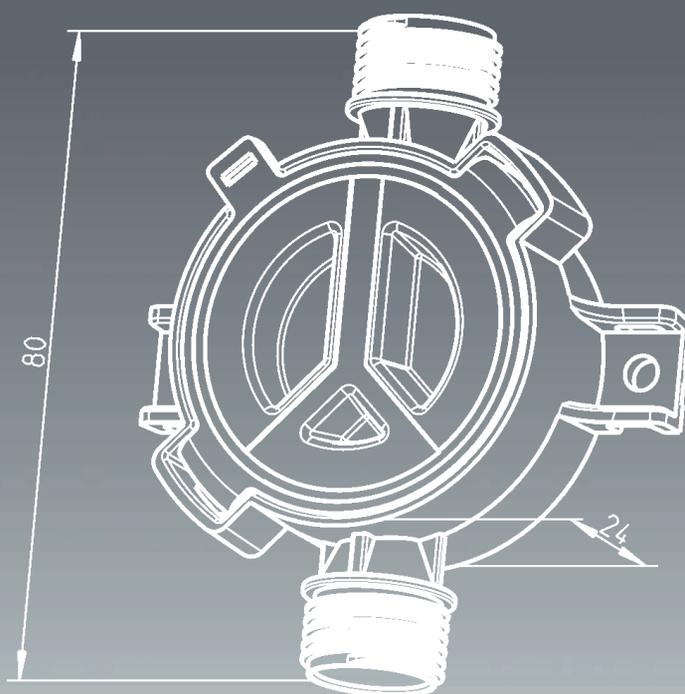
FOXBOX

<b>FOXBOX</b>	
Version	4-polig
Bemessungsstrom $I_{SC}$	10,5 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	1000 V
Bemessungsisolationsspannung nach EN 60439-1	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung	100 V
Anzahl der Bypassdioden	3
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	4 mm <sup>2</sup> , AWG 12 resp. 6 mm <sup>2</sup> , AWG 10
Anschluss für Flachband	max. 8 mm
Temperaturbereich	- 40°C bis + 85°C
Schutzgrad nach IEC 60529	IP 65
Schutzisoliert gemäß DIN VDE 0106	II
Maße	134 x 106 x 26 mm
Brennbarkeit	gemäß UL 94-5V

# PV-Verbindungsdose

## Eine runde Sache





PV-Verbindungsdose

<b>PV-Verbindungsdose</b>	
Bemessungsstrom $I_{SC}$	15 A
Bemessungsspannung $V_{OC}$	800 V
Bemessungsisolationsspannung nach EN 60439-1	1000 V
Maximal zulässige Arbeitsspannung	100 V
Anzahl der Bypassdioden	-
Art der Anschlüsse Solarkabel	schraubenlos
Anschlussquerschnitt	4 mm <sup>2</sup> , AWG 10
Anschluss für Flachband	-
Temperaturbereich	- 40°C bis + 85°C
Schutzgrad nach IEC 60529	IP 65
Schutzisoliert gemäß DIN VDE 0106	II
Maße	48 x 24 mm
Brennbarkeit	gemäß UL 94-5V

# Generator-Freischalt-Gehäuse

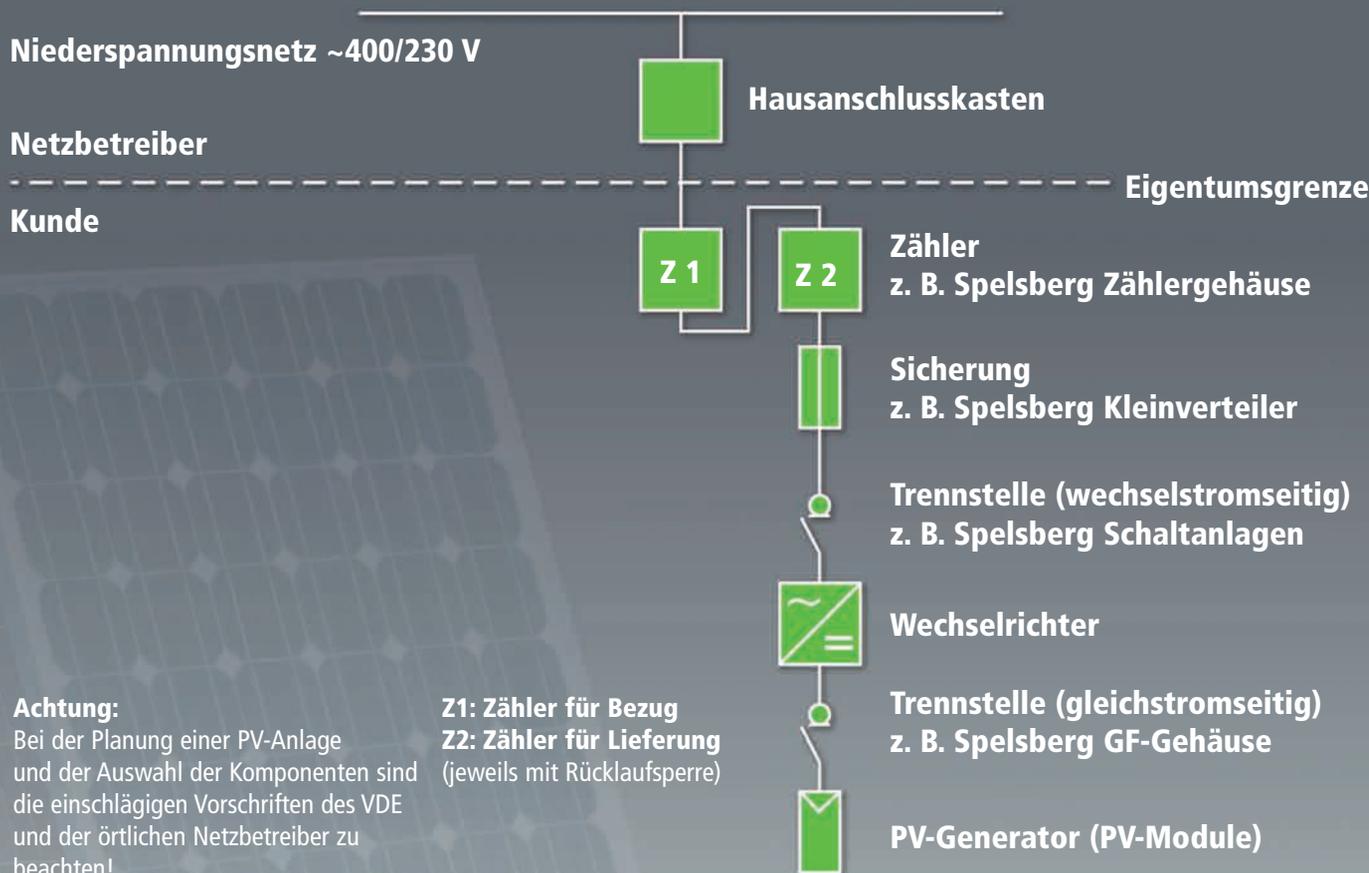


- DIN EN 60439-1
- Schutzklasse II
- Schutzart IP 65
- Variantenfertigung
- Systemkomponenten namhafter Hersteller
- Sonderlösungen auf Anfrage

- Sicherheit im Gefahrenfall!
- Nur kurze Ausfallzeiten und Sicherheit im Servicefall!
- Auch partielle Ausschaltung einzelner Strings möglich!

- Sicherheit für die Zukunft durch das Erfüllen der internationalen Norm IEC 60364-7-712 sowie der VDE 0100 Teil 712

## Aufbau einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage



### Generator-Freischalt-Gehäuse

In Photovoltaikanlagen herrschen aufgrund der Stromquellencharakteristik im Vergleich zur üblichen Hausinstallation erschwerte Abschaltbedingungen.

Die Norm **DIN VDE 0100**

**Teil 712** sieht eine leicht erreichbare Trenneinrichtung zwischen dem PV-Generator und dem PV-Wechselrichter vor. Diese muss in unmittelbarer Nähe des Wechselrichters errichtet sein.

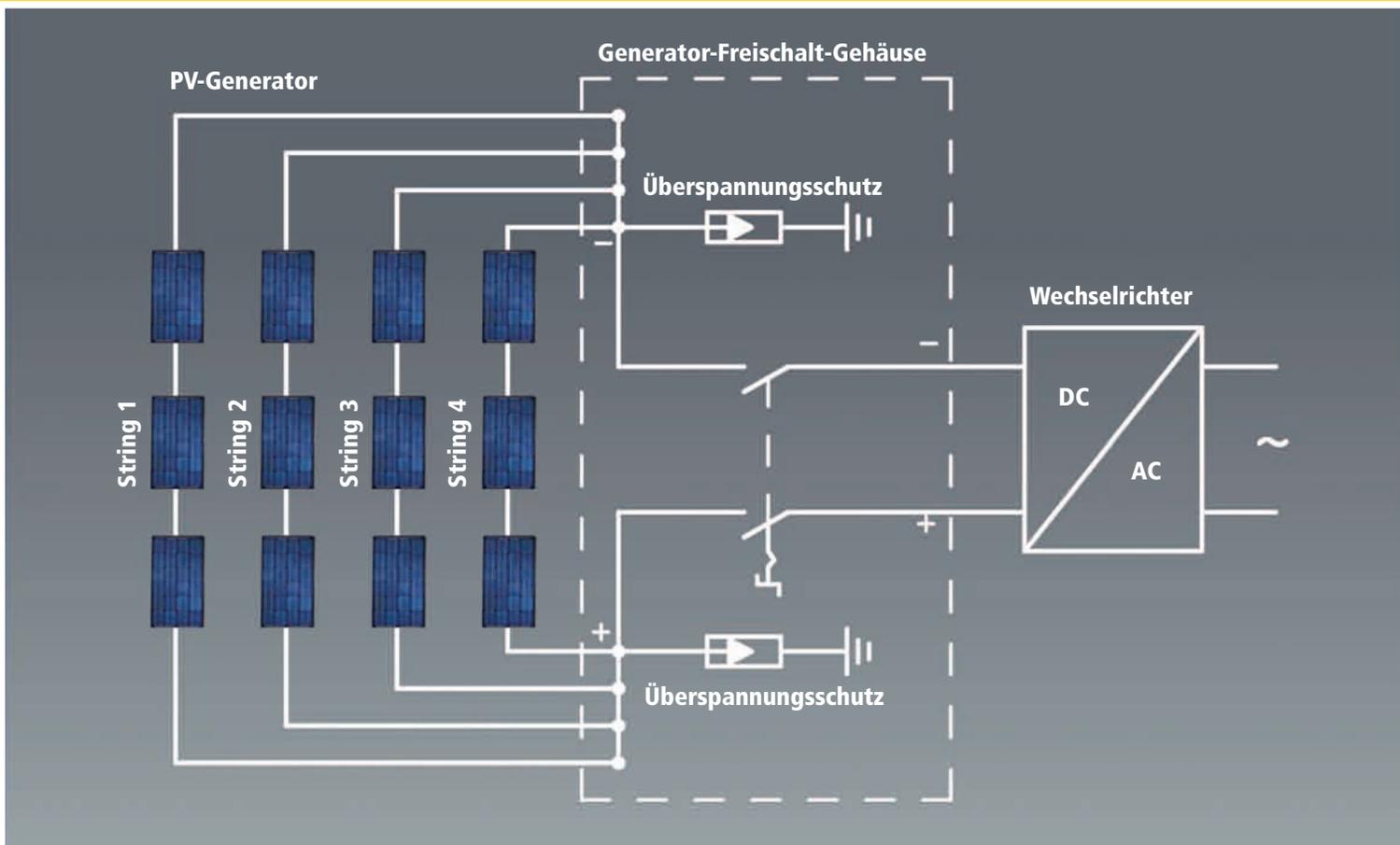
Fehlt ein Blitzschutz (LPS), sollten die Außenleiter L+ und L- der PV-Gleichstromhauptkabel / -leitung durch Überspannungs-Schutzeinrichtungen, die in der Nähe des Wechselrichters angeordnet sind, geschützt sein.

In diesem Zusammenhang sind unbedingt zu beachten:

- die DIN VDE V 0185 Teil 2-4
- die VdS 2010
- die jeweils gültige Landesbauverordnung.



# Generator-Freischalt-Gehäuse für parallelgeschaltete Strings



Spelsberg Generator-Freischalt-Gehäuse werden nach **EN 60439-1** bestückt und verdrahtet.

## Allgemeines

Diese Generator-Freischalt-Gehäuse sind für den Betrieb an Strangwechselrichtern ausgelegt, die einen Anschluss über einen Eingang zulassen. Dort werden je nach Ausstattung bis zu 8 Stränge parallel angeschlossen, die dann über einen Ausgang zum Wechselrichter geführt werden.

Die Außenleiter L+ und L- werden jeweils durch ein Überspannungsschutzelement mit einer Defektanzeige geschützt. Jedes Gehäuse wird als anschlussfertige Einheit geliefert. So werden lediglich die beiliegenden Kabelverschraubungen vom Installateur in die Öffnungen montiert.

## Allgemeine technische Daten

### Gehäuse:

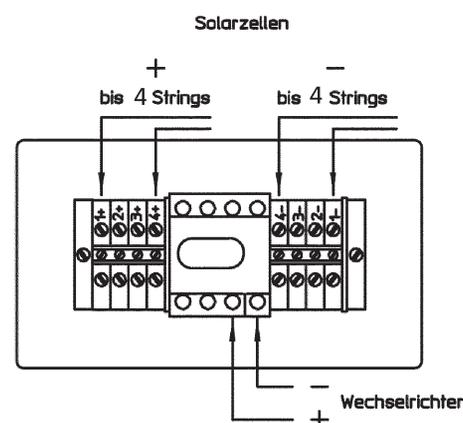
Eigenschaften:  
Schutzart IP 65  
(nach EN 60529 / DIN VDE 0470-1)  
Schlagfestigkeit: IK 08 (nach DIN EN 50102 / VDE 0470-100)

### Kasten:

Polycarbonat  
15% glasfaserverstärkt,  
grau ähnlich RAL 7035

### Klappfenster:

Polycarbonat, transparent





- GF2 500-16 ÜSS**
- GF2 800-16 ÜSS**
- GF4 500-16 ÜSS**
- GF4 800-16 ÜSS**
- GF4 500-25 ÜSS**
- GF4 800-25 ÜSS**
- GF4 1000-25 ÜSS**
- GF8 500-25 ÜSS**
- GF8 800-25 ÜSS**

**Sonderlösungen  
auf Anfrage !**

## Beschreibung

## Bestell-Nr.

### Generator-Freischalt-Gehäuse (mit Überspannungsschutz)

für bis zu 8 parallelgeschaltete Strings mit DC-Lasttrennschalter, 2 einpolige Überspannungsschutzableiter (je 1 x Plus und Minus) zum Einsatz im Blitzschutzkonzept an Schnittstellen  $O_B - 1$  und höher; Max. Anschlussquerschnitt 6 mm<sup>2</sup>; PA-Kabelverschraubungen und Gegenmuttern beiliegend, Dichtbereich 4 - 10 mm

Strings	Max. Spannung (V)	Max. Strom (A)	Gehäuseabmessung	
2	500	16	200 x 200 x 122 mm	178 253 01
2	800	16	300 x 300 x 142 mm	178 254 01
4	500	16	250 x 200 x 122 mm	178 453 01
4	800	16	300 x 300 x 142 mm	178 454 01
4	500	25	250 x 200 x 122 mm	178 463 01
4	800	25	300 x 300 x 142 mm	178 473 01
4	1000	25	254 x 180 x 111 mm	177 473 01
8	500	25	300 x 300 x 142 mm	178 863 01
8	800	25	300 x 450 x 142 mm	178 873 01

### Technische Daten Überspannungsableiter:

<b>Max. Spannung</b>	600 V	1.000 V
<b>SPD Klassifikation IEC 61643-1</b>	Klasse II	Klasse II
<b>Nennableitstoßstrom (8/20)</b>	15 kA	20 kA
<b>Max. Ableitstoßstrom (8/20)</b>	30 kA	40 kA
<b>Schutzpegel <math>U_p</math></b>	≤2,5 kV	≤4,0 kV
<b>Schutzpegel bei 5kA</b>	≤2 kV	≤3,5 kV
<b>Ansprechzeit</b>	≤25 ns	≤25 ns



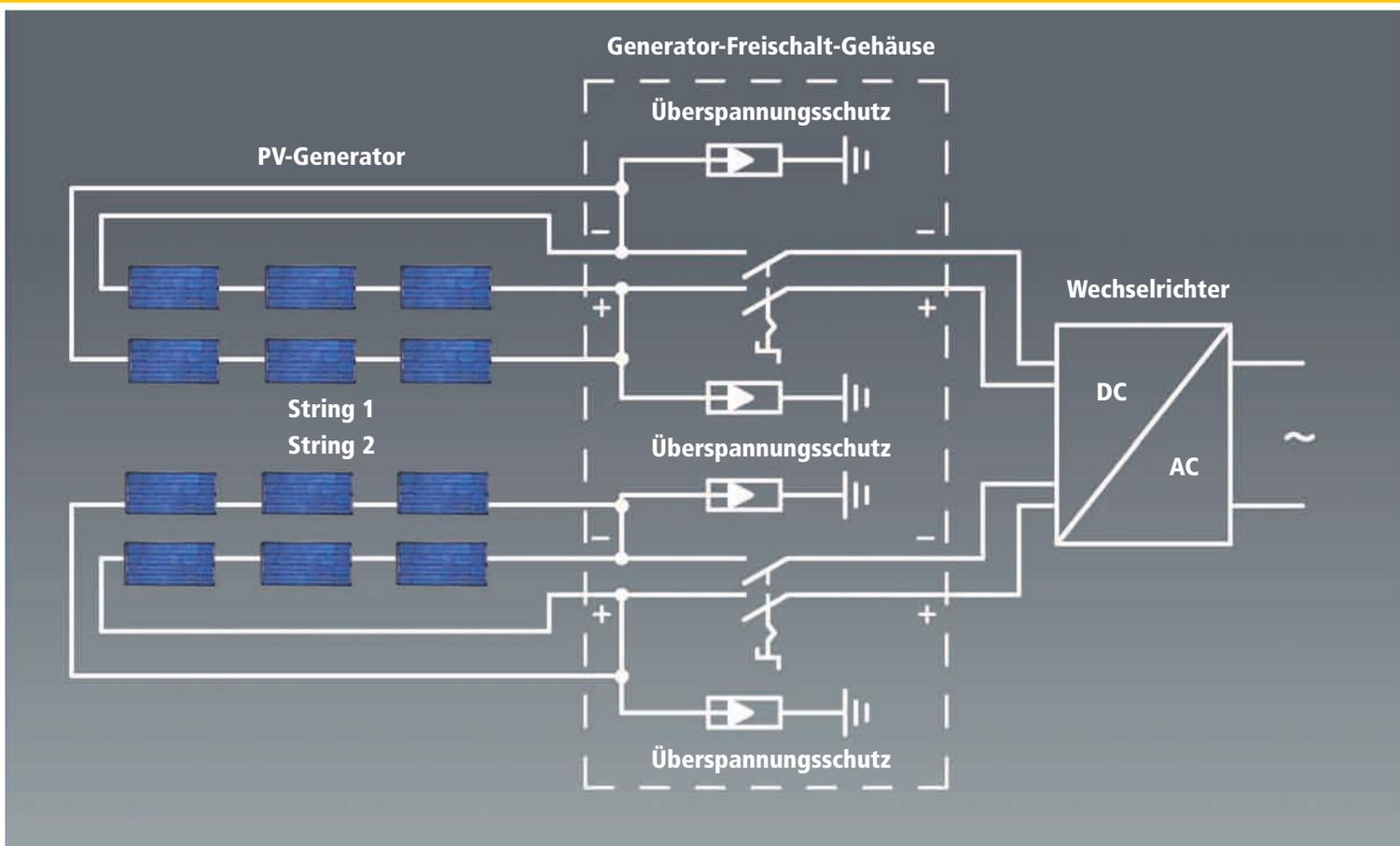
- GF1 500-16**
- GF1 800-16**
- GF2 500-16**
- GF2 800-16**
- GF4 500-16**
- GF4 800-16**
- GF4 500-25**
- GF4 800-25**
- GF4 1000-25**
- GF8 500-25**
- GF8 800-25**

### Generator-Freischalt-Gehäuse (ohne Überspannungsschutz)

für bis zu 8 parallelgeschaltete Strings mit DC-Lasttrennschalter; Max. Anschlussquerschnitt 6 mm<sup>2</sup>; PA-Kabelverschraubungen und Gegenmuttern beiliegend, Dichtbereich 4 - 10 mm

Strings	Max. Spannung (V)	Max. Strom (A)	Gehäuseabmessung	
1	500	16	200 x 125 x 122 mm	178 102 01
1	800	16	200 x 125 x 122 mm	178 103 01
2	500	16	200 x 125 x 122 mm	178 202 01
2	800	16	200 x 200 x 122 mm	178 203 01
4	500	16	200 x 200 x 122 mm	178 402 01
4	800	16	250 x 200 x 122 mm	178 403 01
4	500	25	200 x 200 x 122 mm	178 412 01
4	800	25	250 x 200 x 122 mm	178 423 01
4	1000	25	254 x 180 x 111 mm	177 423 01
8	500	25	250 x 200 x 122 mm	178 812 01
8	800	25	300 x 300 x 142 mm	178 813 01

# Generator-Freischalt-Gehäuse für Wechselrichter mit bis zu 3 Eingängen



Spelsberg Generator-Freischalt-Gehäuse werden nach **EN 60439-1** bestückt und verdrahtet.

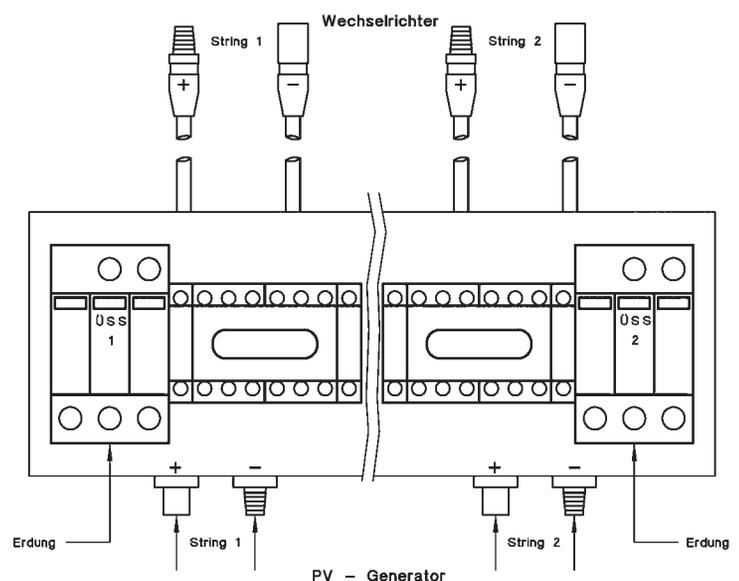
## Allgemeines

Diese Generator-Freischalt-Gehäuse sind für den Betrieb an Strangwechselrichtern ausgelegt, die einen Anschluss über einen Eingang zulassen. Dort werden je nach Ausstattung bis zu 8 Stränge parallel angeschlossen, die dann über einen Ausgang zum Wechselrichter geführt werden. Die Außenleiter L+ und L- werden jeweils durch ein Überspannungsschutzelement

mit einer Defektanzeige geschützt. Jedes Gehäuse wird als anschlussfertige Einheit geliefert. So werden lediglich die beiliegenden Kabelverschraubungen vom Installateur in die Öffnungen montiert. Bei den Typen mit Überspannungsschutz werden die Außenleiter L+ und L- jeweils durch einen Überspannungsableiter mit Defektanzeige geschützt.

**Allgemeine technische Daten** (Gehäuse) Polycarbonat, grau ähnlich RAL 7035

**Eigenschaften:** Schutzart IP 65 (nach EN 60529/ DIN VDE 0470-1) Schlagfestigkeit: IK 08 (nach DIN EN 50102/ VDE 0470-100)





**GF2X2 800-16 ÜSS**  
**GF2X3 800-16 ÜSS**

**Beschreibung**

**Bestell-Nr.**

**Generator-Freischalt-Gehäuse (mit Überspannungsschutz),**  
mit bis zu 3 DC-Lasttrennschaltern, zwei einpolige Überspannungsableiter  
(je 1 x Plus und Minus) zum Einsatz im Blitzschutzkonzept an Schnittstellen  $0_B - 1$   
und höher, PA-Kabelverschraubung mit Gegenmutter beiliegend, Dichtbereich 4 - 10 mm

Strings pro DC-Lasttrenner	Anzahl Schalter DC-Lasttrenner	Max. Spannung (V)	Max. Strom (A)	Gehäuseabmessung	Bestell-Nr.
2	2	800	16	250 x 370 x 122 mm	178 275 01
2	3	800	16	300 x 600 x 142 mm	178 375 01

**Sonderlösungen auf Anfrage !**

**Technische Daten Überspannungsableiter:**

<b>Max. Spannung</b>	800 V
<b>SPD Klassifikation IEC 61643-1</b>	Klasse II
<b>Nennableitstoßstrom (8/20)</b>	20 kA
<b>Max. Ableitstoßstrom (8/20)</b>	40 kA
<b>Schutzpegel <math>U_p</math></b>	$\leq 4,0$ kV
<b>Schutzpegel bei 5kA</b>	$\leq 3,5$ kV
<b>Ansprechzeit</b>	$\leq 25$ ns



**GF2X2 800-16**  
**GF2X3 800-16**

**Generator-Freischalt-Gehäuse (ohne Überspannungsschutz),**  
mit bis zu 3 DC-Lasttrennschaltern, PA-Kabelverschraubung mit Gegenmutter beiliegend, Dichtbereich 4 - 10 mm

Strings pro DC-Lasttrenner	Anzahl Schalter DC-Lasttrenner	Max. Spannung (V)	Max. Strom (A)	Gehäuseabmessung	Bestell-Nr.
2	2	800	16	250 x 370 x 122 mm	178 223 01
2	3	800	16	300 x 600 x 142 mm	178 323 01



**RK-PV 4 ÜSS**  
**RK-PV 8 ÜSS**

**Beschreibung**

**Bestell-Nr.**

**PV-Reihenklemmgehäuse (mit Überspannungsschutz), IP 66**  
für bis zu 8 parallelgeschaltete Strings, zwei einpolige Überspannungsableiter (je 1 x Plus und Minus) zum Einsatz im Blitzschutzkonzept an Schnittstellen  $0_B - 1$  und höher; Max. Anschlussquerschnitt 10 mm<sup>2</sup>, PA-Kabelverschraubungen beiliegend

Strings	Max. Spannung (V)	Gehäuseabmessung	
4	600	180 x 182 x 90 mm	677 454 01
8	600	254 x 180 x 90 mm	677 854 01

**Technische Daten Überspannungsableiter:**

<b>Max. Spannung</b>	600 V
<b>SPD Klassifikation IEC 61643-1</b>	Klasse II
<b>Nennableitstoßstrom (8/20)</b>	15 kA
<b>Max. Ableitstoßstrom (8/20)</b>	30 kA
<b>Schutzpegel <math>U_p</math></b>	≤ 2,5 kV
<b>Schutzpegel bei 5kA</b>	≤ 2 kV
<b>Ansprechzeit</b>	≤ 25 ns

**Sonderlösungen  
auf Anfrage !**



**RK-PV 4 ÜSS**  
**RK-PV 8 ÜSS**

**PV-Reihenklemmgehäuse (ohne Überspannungsschutz), IP 66**  
für bis zu 8 parallelgeschaltete Strings, Max. Anschlussquerschnitt 10 mm<sup>2</sup>, PA-Kabelverschraubungen beiliegend

Strings	Max. Spannung (V)	Gehäuseabmessung	
4	750	180 x 182 x 90 mm	677 403 01
8	750	254 x 180 x 90 mm	677 803 01

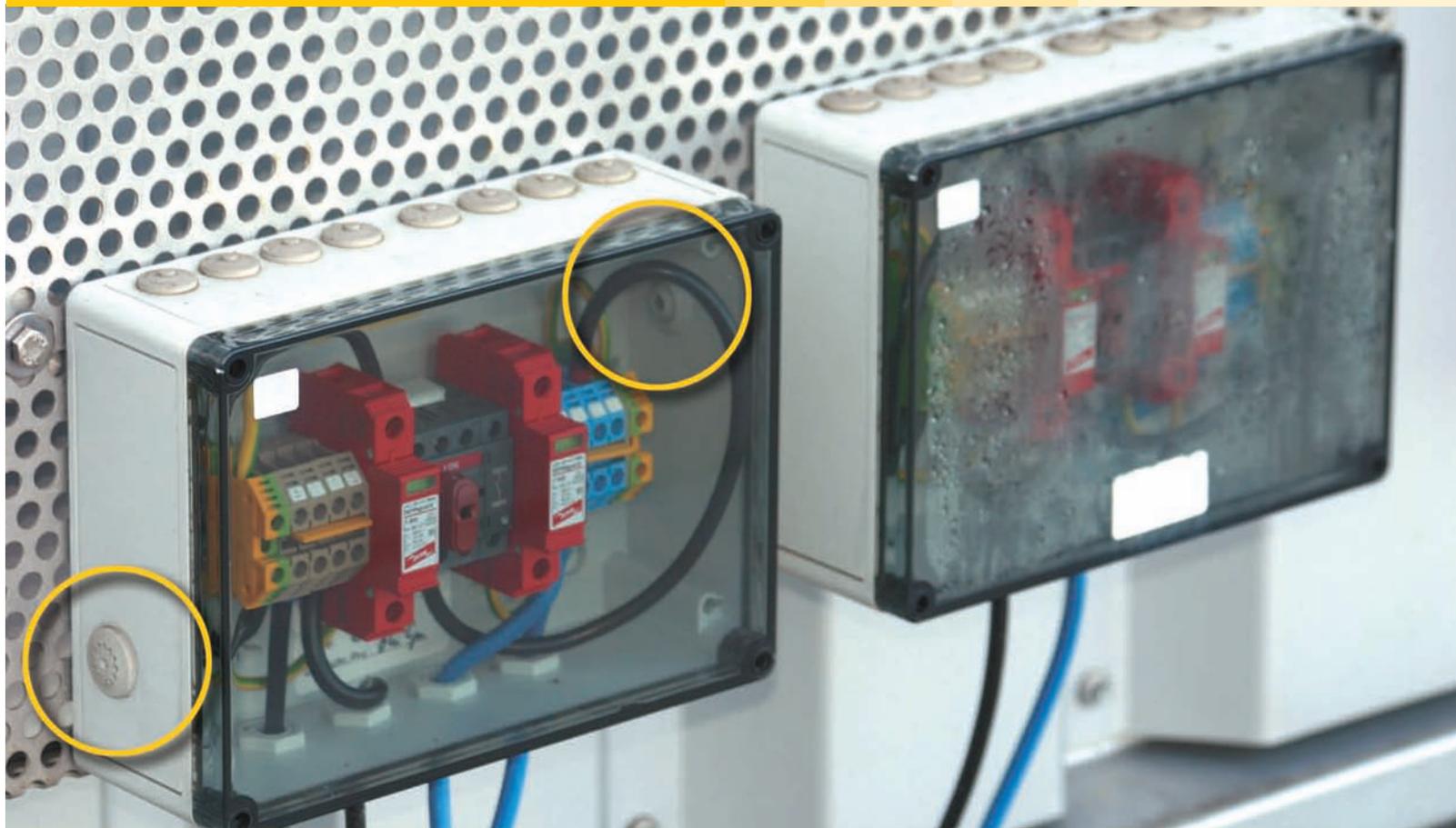


**RK-PV 4 - leer**  
**RK-PV 8 - leer**

**PV-Reihenklemmgehäuse (leer), IP 66**  
für bis zu 8 parallelgeschaltete Strings, mit Normschiene, PA-Kabelverschraubungen beiliegend

Strings	Gehäuseabmessung	
4	180 x 182 x 90 mm	677 400 01
8	254 x 180 x 90 mm	677 800 01

## Kondenswasserbildung im Freien



**Hinweis: Bei geschützten und ungeschützten Installationen im Freien ist mit Kondenswasserbildung zu rechnen!**

Je dichter ein Betriebsmittel, z.B. Verteilergehäuse abgeschlossen ist, desto eher ist mit der Bildung von Kondenswasser zu rechnen. Dies ist besonders an den Orten der Fall, wo mit wechselnden Temperaturen zu rechnen ist. Der Sättigungsgrad von Wasser in der Luft (Luftfeuchtigkeit) ist temperaturabhängig. Ändert sich die Temperatur außerhalb eines Gehäuses, ändert sich auch die Luftfeuchtigkeit. In einem sehr dichten Gehäuse kann nun die überschüssige Luftfeuchte nicht entweichen und es entsteht Kondenswasser, das sich im Gehäuse niederschlägt.

Der umgekehrte Fall tritt auf, wenn es im Inneren von Gehäusen zu wechselnden Temperaturen durch Verlustwärme kommt, z.B. durch zeitlich unterschiedlich belastete Einbaugeräte. Wenn dieser Temperatur/Luftfeuchtewechsel öfter stattfindet, kann sich eine erhebliche Menge Wasser im Inneren ansammeln und der Eindruck erweckt werden, daß ein sonst dichtes Gehäuse nicht dicht ist. Es kommt zu Schäden. Was sagt die Sicherheitsbestimmung? Nach DIN VDE 0100-520 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V, Teil 5: Auswahl u. Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Kapitel 52: Kabel- und Leitungssysteme (-anlagen)" müssen Vorkehrungen für die Wasserabführung getroffen werden, wenn sich Wasser ansammelt oder Kondensation von Wasser innerhalb von Kabel und Leitungssystemen auftreten kann. Spelsberg-Installationssysteme der verschiedenen Produktgruppen weisen an den hinteren Gehäuseseiten oder

in den Seitenwänden ausbrechbare Kondenswasseröffnungen auf. (Durchmesser 5 mm / 6 x 6 mm). Diese sollen so geöffnet werden, daß sie im Installationszustand an der unteren Seite des Gehäuses liegen, damit mögliches Kondenswasser ablaufen kann. Dies gilt nur unter der Bedingung, daß keine erhöhten Anforderungen an den Berührung- oder Fremdkörperschutz gestellt sind. (> IP 2X oder Staubdichtigkeit). Werden an Gehäuse gleichzeitig Anforderungen an den Berührungsschutz oder Fremdkörperschutz bis z.B. IP 3X gestellt, empfehlen wir den Einsatz von els-Belüftungstutzen. Sie sind in der Größe M20 verfügbar, werden in entsprechende Leitungseinführungsöffnungen an der Unterseite und den Seitenflächen eingebaut und bieten bei sachgerechter Installation sogar Spritzwasserschutz bis IP X4.

Zu empfehlen ist eine Installation, die einen sogenannten Kamineffekt zulässt. Zusätzlich ist ein Druckausgleichselement M12 verfügbar (IP 68).

**Allgemeine Hinweise:**

Durch das Öffnen der Löcher oder Anbringen von Belüftungstopfen entsteht häufig erst kein Kondenswasser, da die Änderung von Temperatur und Luftfeuchte innerhalb und außerhalb des Gehäuses zeitlich parallel verläuft. Grundsätzlich gilt, daß Installationsbereiche mit großen Temperaturunterschieden zu vermeiden sind.

# Informations-Anforderung

Ja, ich möchte mehr erfahren.

- Bitte vereinbaren Sie einen Gesprächstermin mit mir.
- Bitte rufen Sie mich an.

Name

---

Firma

---

Straße, Nr.

---

PLZ, Ort

---

Telefon

---

Telefax

---

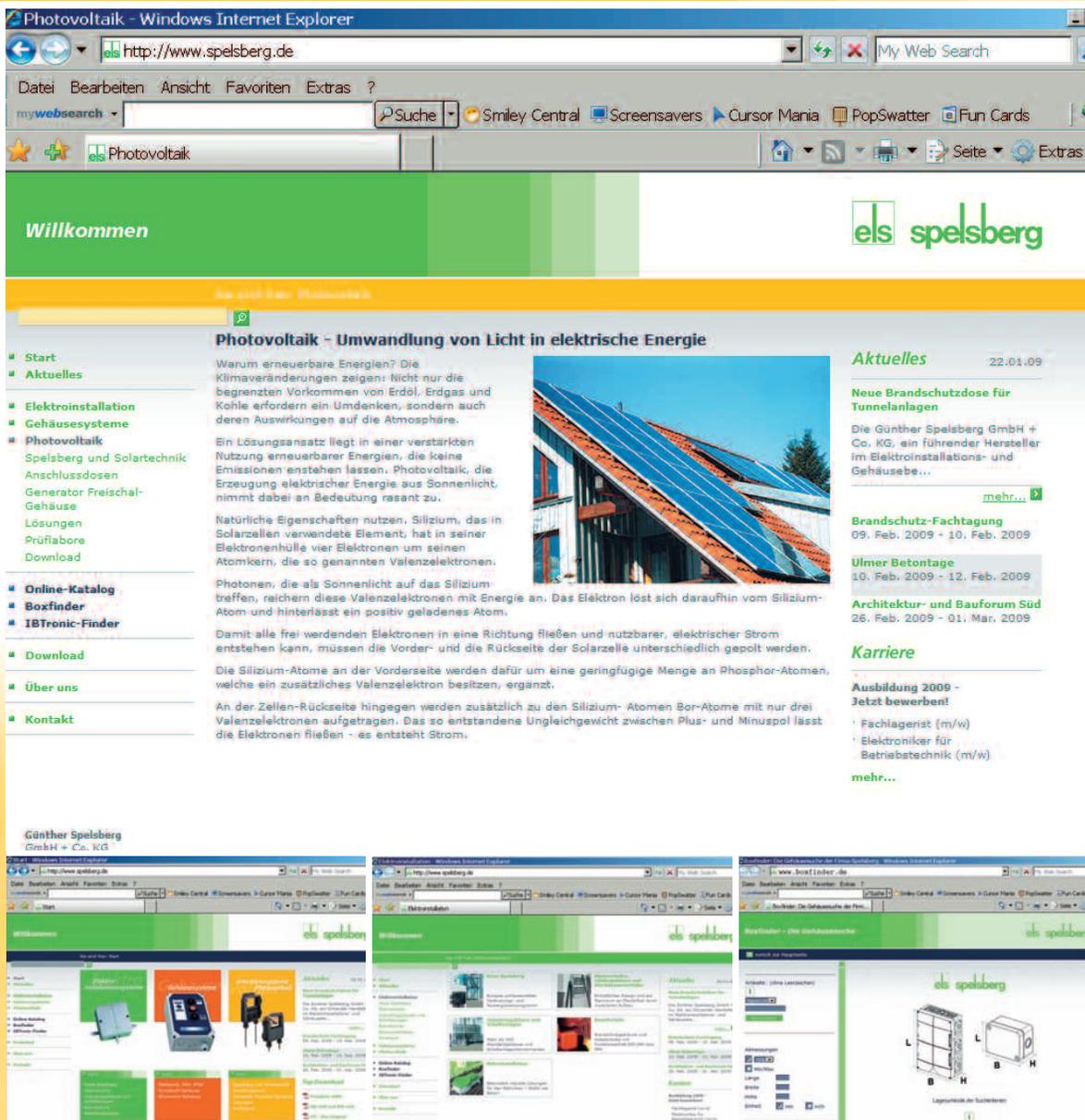
e-mail  
oder Firmenstempel

---



**Fax-Nr.: +49 (0) 23 55 / 892 869**

# Besuchen Sie uns doch auch im Internet



- **Hotline:**  
**+49 (0) 23 55 / 892- 552**
- **www.els-solar.de**
- **solar@spelsberg.de**

## Umfangreiche Internet-Seiten

Schnell und unkompliziert – so lassen sich heute über das Internet Informationen rund um die Uhr und sieben Tage in der Woche abrufen.

Wir bieten unseren Kunden gleich mehrere Homepages mit unterschiedlichen Schwerpunkten: **www.spelsberg.de** ist die Hauptseite unseres Unternehmens mit Preislisten, Ausschreibungstexten und allen aktuellen Informationen rund um unsere Produkte und unser Unternehmen.

Mit dem Thema Photovoltaik beschäftigt sich die Seite **www.els-solar.com**. Ganz neu ist **www.box-finder.de**. Dort können Sie mit wenigen Mausklicks das passende Gehäuse für Ihren Anwendungsfall finden.

# Allgemeine Geschäftsbedingungen

1. **Für alle Lieferungen**  
– auch ab unseren Vertreterlägern –  
finden folgende Erklärungen Anwendung:
  - 1.1 die „Gewährleistungsregeln von Herstellern von Installationsgeräten und –systemen“
  - 1.2 die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie zur Verwendung im Geschäftsverkehr gegenüber Unternehmen“ vom Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie (ZVEI) e.V., gültig in der neuesten Fassung
  - 1.3 die „Ergänzungsklausel Erweiteter Eigentumsvorbehalt“ vom Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie (ZVEI) e.V. – ebenfalls gültig in der neuesten Fassung
  - 1.4 zusätzlich die nachfolgenden Punkte 2 bis 12.

Die o.g. Regeln, Lieferbedingungen und Klauseln senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu und stehen zusätzlich im Internet unter [www.spelsberg.de](http://www.spelsberg.de) zum Download zur Verfügung.

Die Einkaufsbedingungen des Kunden weisen wir hiermit zurück, es sei denn, sie werden ausdrücklich von uns anerkannt.

Spätestens bei Annahme unserer Lieferung werden unsere Bedingungen als allein maßgebend anerkannt.

Auftragsbestätigungen werden nur auf ausdrücklichen Wunsch hin zugesandt.

2. **Kleinbestellungen**  
unter Euro 100,- brutto erhalten keinen Rabatt, Berechnung Brutto für Netto.
3. **Normalverpackung**  
ist die im Katalog ausgewiesene kleinste Verpackungseinheit. Bei Bestellung abweichender Mengen wird die nächstliegende Verpackungseinheit geliefert.
4. **Seemäßige Verpackung**  
wird als geringer Aufschlag nur bei Container-Verpackung berechnet.

5. **Franko-Lieferung**  
(fracht- und verpackungsfreie Lieferung) erfolgt innerhalb der Bundesrepublik ab einem Nettoauftragswert von Euro 1000,-. Die am Bestimmungsort entstehenden Rollgelder gehen immer zu Lasten des Empfängers.
6. **Versand**  
erfolgt immer auf Gefahr des Empfängers, auch wenn Franko-Lieferung vereinbart ist.
7. **Eignung und Beschaffenheit**  
Alle Angaben und Auskünfte über Eignung, Beschaffenheit und Anwendung unserer Waren befreien nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Für die Beachtung gesetzlicher, behördlicher und EVU-Vorschriften bei der Verwendung unserer Waren ist der Verarbeiter verantwortlich.
8. **Beanstandungen**  
können nur innerhalb von 8 Tagen nach Empfang der Sendung anerkannt werden. Erkennbare Transportschäden müssen bei Annahme der Ware auf dem jew. Frachtpapier vom Anlieferer mit Unterschrift bestätigt werden.
9. **Warenrücksendungen**  
werden grundsätzlich abgelehnt, soweit nicht vorher unser Einverständnis gegeben wurde. Bei Nichtbeachtung haftet der Rücksender für alle entstehenden Kosten und Nachteile.
10. **Zahlung erbitten wir**  
innerhalb 10 Tagen abzüglich 3% Skonto, innerhalb 30 Tagen netto. Überschreitungen des Zahlungszieles berechtigen zur Erhebung von Verzugszinsen in Höhe der banküblichen Zinssätze. Bei Zweifel an der Zahlungsfähigkeit, insbesondere bei Zahlungsrückständen, können wir vorbehaltlich weitergehender Ansprüche für weitere Lieferungen Vorauszahlungen oder Sicherheiten verlangen sowie eingeräumte Zahlungsziele widerrufen.
11. **Erfüllungsort**  
für die Lieferung, Zahlung und sonstige vertragliche Leistung beider Seiten ist Schalksmühle. Gerichtsstand ist Lüdenscheid. Es gilt ausschließlich deutsches Recht.
12. **Datenschutz**  
Wir sind berechtigt, die zur Geschäftsbeziehung oder im Zusammenhang mit ihr erhaltenen Daten über unsere Kunden, gleichgültig von wem sie stammen, im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes zu verarbeiten.

Alle Angaben ohne Gewähr. Verbesserungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.