

PV Fact Sheet

06 | PV-Strings kombinieren

Wie können PV-Strings kombiniert werden und wann ist es effizient?

Das vorliegende Informationsblatt konzentriert sich auf Photovoltaikanlagen auf Gebäuden innerhalb der Europäischen Union. Ein wesentlicher Bestandteil einer solchen Anlage ist ein Generatoranschlusskasten (GAK). Diese Produkte werden verwendet, um mehrere PV-Strings zu kombinieren, vor Überspannung zu schützen und bieten viele weitere Funktionen.

Effizientes Kombinieren von Strings

Je nach Blitzschutzanforderung oder Installationsbedingungen kann es erforderlich sein, einen GAK zu installieren (siehe dazu Fact Sheet „Wie schütze ich meine PV-Installation vor Blitzschlag?“). Besonders beliebt sind GAKs, die nahe an den PV-Modulen bzw. beim Gebäudeeintritt installiert werden können, um die Strings frühzeitig zu kombinieren. Der Vorteil dabei liegt im reduzierten Installationsaufwand und in der Einsparung der Verkabelung.

Ein Beispiel: Es gibt ein Gebäude mit PV-Modulen auf der Ost- und Westseite des Daches. Im Keller befindet sich ein String-Wechselrichter mit 2 MPPT. Um Kabel zu sparen, montiert der Installateur einen Generatoranschlusskasten auf dem Dachboden. Er kombiniert zwei PV-Strings (mit +/-) von der Ostseite und zwei PV-Strings (mit +/-) von der Westseite. Dadurch spart er insgesamt 40 Meter Kabel sowie die entsprechende Installationszeit ein.

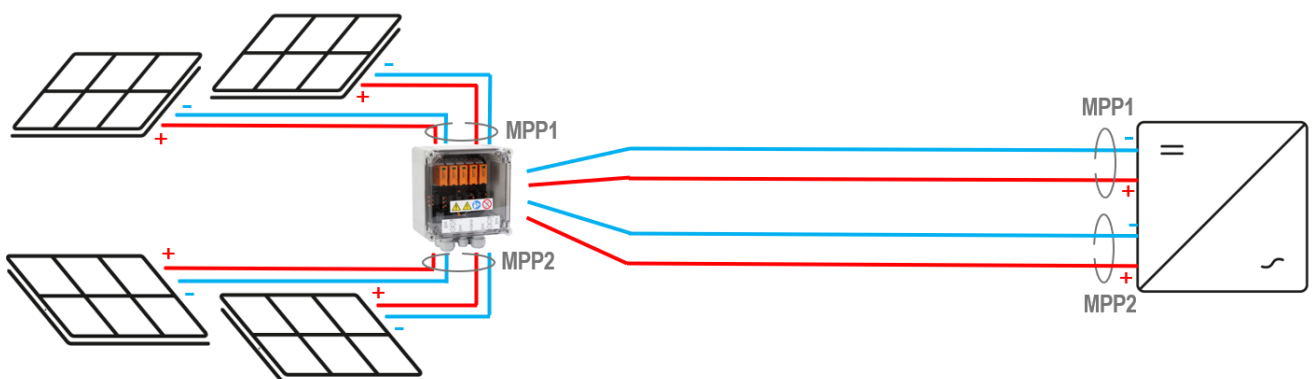


Abbildung 1: Kombination von PV-Strings mit PV Next

PV Fact Sheet

06 | PV-Strings kombinieren

Wichtiger Hinweis: Bei der Auslegung der Strings mit einem GAK gelten dieselben Regeln wie bei der Auslegung der Strings für den Wechselrichter. D.h. die Spannung des ersten und des zweiten Strings (gleicher MPP) sollte also möglichst gleich sein. Wichtig ist dabei immer, dass die Startspannung des Wechselrichters erreicht wird.

Kabelquerschnitte für kombinierte Strings

Eine Frage stellt sich bei dieser Konfiguration: Welche Kabelquerschnitte sind für die kombinierten Strings erforderlich? Sind es 4 mm² oder mehr? Die Antwort findet sich in der folgenden Tabelle aus der EN 50618:2014:

Abmessungen der Kabel	Strom für einzelnes Kabel im freien Raum	Strom für einzelnes Kabel auf einer sicheren Fläche	Strom für zwei Kabel, die sich auf einer Fläche berühren
4 mm ²	55 A	52 A	44 A
6 mm ²	70 A	67 A	57 A
10 mm ²	98 A	93 A	79 A
16 mm ²	132 A	125 A	107 A

Abbildung 2: Nennstrom von PV-Kabeln bei 60°C Umgebungstemperatur, Quelle: EN 50618:2014

Das bedeutet, dass für eine Kombination von zwei oder drei PV-Strings (jeder mit max. 15A) ein 4 mm² Kabel verwendet werden kann. Um Leistungsverluste zu vermeiden, wird je nach Leitungslänge empfohlen, einen größeren Querschnitt zu verwenden. Dazu gibt es einige webbasierte kostenfreie Onlinetools. Sprechen Sie uns hierzu gerne an.

Kombinierte Strings mit Wechselrichter verbinden

Eine letzte Frage bleibt: Kann der String-Wechselrichter die kombinierten Strings am Eingang verarbeiten? Diese hängt stark von den technischen Angaben im Datenblatt des Wechselrichters ab. Nehmen wir an, es handelt sich um einen Wechselrichter mit 24A pro Eingang. Werden 2 Strings mit je 15A kombiniert, liegt am Eingang des Wechselrichters ein Strom von 30A an. Dieser Strom ist damit höher als die Angabe im Datenblatt.

PV Fact Sheet

06 | PV-Strings kombinieren

Für diesen Fall gibt es eine einfache technische Lösung. Es können sogenannte Y-Kabel oder Y-Verbinder verwendet werden, um die beiden Strings zu entkoppeln. Der Strom wird entsprechend seiner physikalischen Eigenschaften gleichmäßig auf die Y-Anschlüsse bzw. auf die beiden Eingänge des Wechselrichters aufgeteilt. Für das oben genannte Beispiel heißt es, dass die sich die 30A auf 2x 15A wieder aufteilen. Dadurch ist der Strom pro Eingang am Wechselrichter nicht höher als 15A und weit unter der Datenblattangabe von 24A.

Ein Beispiel: Anhand des folgenden Anschlussbildes soll das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten illustriert werden. Es werden hier zwei Strings pro MPP in dem PV Next GAK (Variante 2737600000) eingeführt. Zum Wechselrichter wird dann ein gebündelter String weitergeführt. Vor dem Wechselrichter wird der gebündelte String an ein Y-Kabel von Weidmüller (Bestellnummern: 2877850000, 2877860000) angeschlossen und somit der Strom gleichmäßig auf die beiden Eingänge im Huawei SUN2000-30KTL-M3 verteilt. Aus Gründen der Veranschaulichung sind hier nur die positiven Anschlüsse dargestellt worden.

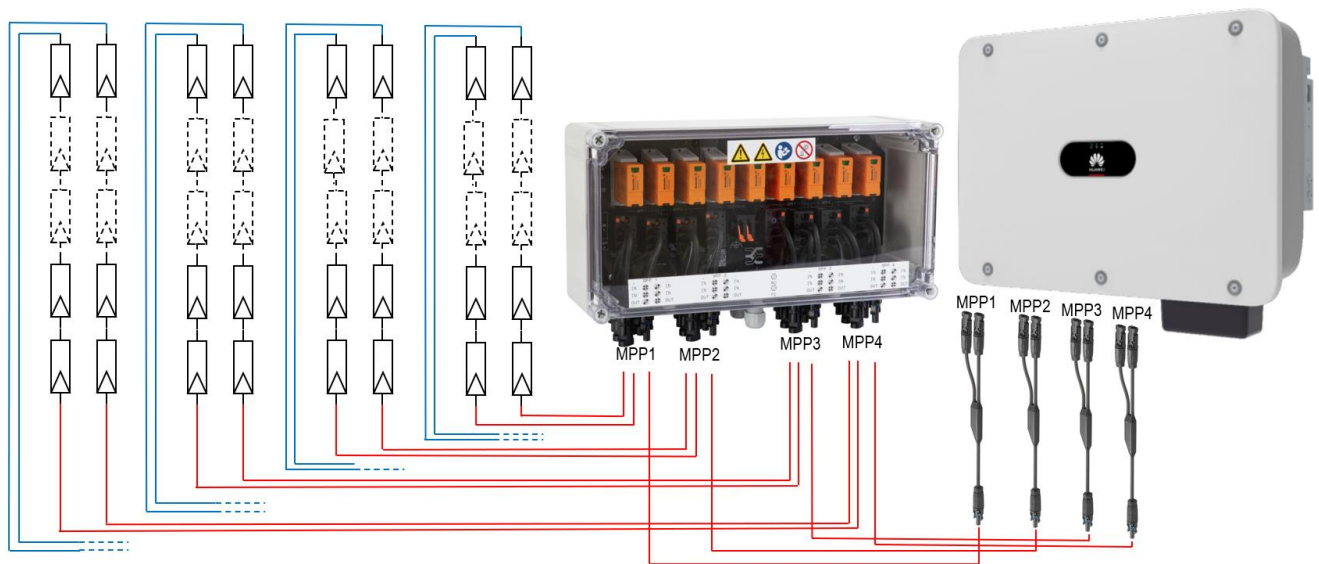


Abbildung 3: Installation mit PV Next, Y-Kabel/Y-Verbinder und Wechselrichter

Bei dieser Installationsvariante werden aufgrund der frühzeitigen Bündelung der Strings im GAK acht Kabel eingespart. Das sind z.B. in einem Bürogebäude ungefähr 160 m Kabel weniger. Zusätzlich müssen hier nur die acht Y-Kabel angeschafft werden. Das spart am Ende Zeit, Platz und Material.

PV Fact Sheet

06 | PV-Strings kombinieren

Vorteile von Weidmüller Produkten

PV Next ist ein globales Portfolio von Sammelkästen und Feuerwehrschaaltern aus dem Hause Weidmüller. Diese Produkte basieren auf einem modularen Leiterplatten-Konzept. Insbesondere bietet Weidmüller die PV Next Generatoranschlusskästen immer mit der Möglichkeit an, zwei PV-Strings zu einem zu kombinieren.



Abbildung 4: Weidmüller PV Next Generatoranschlusskasten



Pascal Niggemann

Head of PV Systems Home & Business,
Weidmüller Interface GmbH & Co. KG, Deutschland

Pascal.Niggemann@weidmueller.com | www.weidmueller.de/pv-aufdach