

## İnvertörler yüksek güçlü PV modüllerine nasıl uyum sağlar?

### Arka plan

Güneş pili ve fotovoltaik modül teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte, PV modüllerinin nominal gücü artık düzenli olarak 400W+'dan 500W+'ya ve hatta 600W+'ya çıkıyor. Modüllerin gücündeki hızlı gelişme ve artış, invertör adaptasyonu için yeni gereksinimler ortaya koymuştur. Peki, yüksek güçlü PV modülleri için uygun invertörü nasıl seçersiniz?

Bu Solis Semineri, invertörlerinizin ve modüllerinizin uyumlu olduğundan emin olmak için size ayrıntılı cevaplar verecektir.

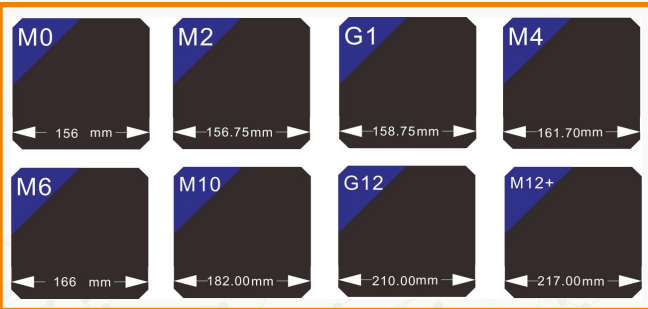
### PV Modül Geliştirme Eğilimleri

Mevcut PV teknolojisi, verimli PERC, siyah silikon, çift cam, yarım çip, gömülü karo vb. sürekli güncellenmekte ve yinelenmektedir.; Silikon levhalar açısından, silikon levhaların boyutu da 156 mm'den 182 mm'ye ve 210 mm'ye artmaya devam ediyor ve levhaların fiziksel alanı sırasıyla %37 ve %83 artıyor.

Het PV-modulevermogen van 182 mm siliciumwafers kan hoger zijn dan 540W en het PV-modulevermogen van 210 mm siliciumwafers kan hoger zijn dan 600W. Sommige modulefabrikanten hebben hun nieuwe technologieën gecombineerd om een modulevermogen van 700W+ te bereiken.



Het gebruik van hoogvermogen PV-modules heeft veel voordelen. Vanuit het perspectief van het gehele systeem heeft het gebruik van hoogvermogen PV-modules een positieve invloed op de efficiëntie van de energieopwekking en kan het kostenbesparing bieden



me sağlayabilir ve kurulum sırasında kaçınılmaz olarak işçilik maliyetlerinden tasarruf sağlar.

Bu nedenlerden dolayı, yüksek güçlü PV modülleri endüstrinin ana modülü haline geliyor.

## Yüksek Güçlü PV Modüllerine Sahip Bir İntertör Nasıl Yapılandırılır

PV modüllerinin bu yüksek güç geliştirme eğiliminin, invertörlerin teknik gelişimi üzerinde de önemli bir etkisi olmuştur. Aşağıdaki tablodaki veriler, bir bileşen üreticisinin 182 mm silikon plaka ve 210 mm silikon plaka PV modül verilerinden gelmektedir. Anahtar parametreler aşağıdaki gibidir:

| STC Işınım<br>1000W/m <sup>2</sup> , Hücre<br>Sıcaklığı 25°C,<br>Hava Kütlesi<br>AM1.5.) | Pmax[W] | PV modül tipi ve Plaka boyutu |        |             |        |
|--|---------|-------------------------------|--------|-------------|--------|
|  |         | M10 (182mm)                   |        | G12 (210mm) |        |
|  |         | Voc[V]                        | Voc[V] | Voc[V]      | Voc[V] |
|  |         | 49.35                         | 49.80  | 41.44       | 46.1   |
|  | Isc[A]  | 13.78                         | 13.88  | 18.41       | 18.62  |
|  | Vmp[V]  | 41.50                         | 41.93  | 34.35       | 38.2   |
|  | Imp[A]  | 12.90                         | 13.12  | 17.32       | 17.55  |

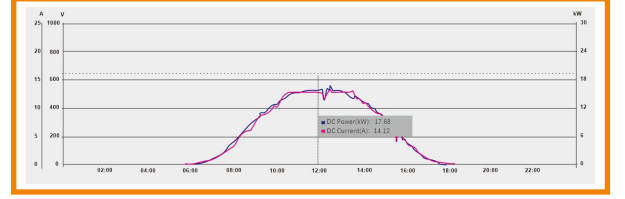
Gördüğümüz gibi, yüksek güçlü PV modülünün çalışma akımı ve kısa devre akımı hem büyüktür. 210 mm'ye karşılık gelen PV modülünün akımı 17a'dan fazlaya ulaşabilir.

Bu nedenle, yüksek güçlü PV modülleriyle kullanım için düşünülen herhangi bir invertör aşağıdaki gereksinimleri karşılamalıdır:

### 1. Daha yüksek Dize veya MPPT Akımı

İntertörün MPPT akımı belirtilen modüllerden düşükse, invertörün çalışması sırasında giriş akımı sınırlandırılacak ve bu da elektrik üretim kaybına neden olacaktır. Yüksek güçlü PV modülleriyle kullanılmak üzere yapılandırılmış bir invertör,

modüllerden üretimi en üst düzeye çıkarmak için yeterince yüksek bir dize veya MPPT giriş akımı kapasitesine sahip olmalıdır.



Solis invertörlerinin maksimum giriş akımı 18a'ya ve maksimum MPPT akımı 36a'ya ulaşır. Bu, sistemlerin konut, C & I ve kamu hizmetlerinde uygulanmasına olanak tanır.

Müşteriler, yüksek akım ve yüksek güçlü PV modülleriyle uyumluluk sağlayan doğru tasarım sayesinde yüksek DC oranlı bir çözüm elde edebilirler. Aşağıdakiler konut, endüstriyel ve ticari projeler için çözüm örnekleridir.

**Konut:** 182 mm ve 210 mm PV modüllerini yapılandırmak için örnek olarak Solis üç fazlı S5-GR3P15K kullanılması.

| PV modülü-Güç | Imp    | Miktar / dize | Dize | P <sub>DC</sub> | P <sub>AC</sub> | DC/AC |
|---------------|--------|---------------|------|-----------------|-----------------|-------|
| 182-535W      | 12.90A | 18            | 3    | 28890           | 15000           | 1.93  |
| 182-550W      | 13.12A | 18            | 3    | 29700           | 15000           | 1.98  |
| 210-600W      | 17.40A | 20            | 2    | 24000           | 15000           | 1.60  |
| 210-670W      | 17.50A | 18            | 2    | 24120           | 15000           | 1.61  |

Bu verilerden, uygun tasarım ve konfigürasyonla Solis Konut ürünlerinin 182 ve 210 PV modüllerine uyum sağlayabildiğini ve 1,6 kattan fazla bir DC oranı elde edebildiğini görebiliriz.

**Ticari:** Örnek olarak Solis üç fazlı S5-GC110K kullanılması. Konfigürasyon için aynı üreticinin 182 ve 210 PV modülleri kullanılır ve maksimum DC oranı 1,8 katına ulaşabilir; aşağıda gösterilmiştir:



| Input DC            |         | 55-55100K                   |            | 55-55110K       |                 |       |
|---------------------|---------|-----------------------------|------------|-----------------|-----------------|-------|
| Max. input voltage: | 1100 V  | Rated voltage:              | 600 V      |                 |                 |       |
| Start-up voltage:   | 195 V   | MPPF voltage range:         | 130-1000 V |                 |                 |       |
| Max. input current: | 10*32 A | Max. short circuit current: | 10*40 A    |                 |                 |       |
| MPPF number:        | 10      | Max. input strings number:  | 20         |                 |                 |       |
| PV modülü-Güç       | Imp     | Miktar / dize               | Dize       | P <sub>DC</sub> | P <sub>AC</sub> | DC/AC |
| 182-535W            | 12.90A  | 18                          | 20         | 192600          | 110000          | 1.75  |
| 182-550W            | 13.12A  | 18                          | 20         | 198000          | 110000          | 1.80  |
| 210-600W            | 17.4A   | 24                          | 10         | 144000          | 110000          | 1.31  |
| 210-670W            | 17.5A   | 22                          | 10         | 147400          | 110000          | 1.34  |

**Kamu hizmetleri:** Aşağıdaki tablodaki 550W 182mm PV modülü, Solis-230K-EHV-5G-PLUS ile konfigürasyon için kullanılır. Maksimum DC oranı 1,8 katına ulaşabilir:

| Input DC            |         | Solis-215K-EHV-5G-PLUS      |            | Solis-255K-EHV-5G |                 | Solis-255K-EHV-5G-PLUS |  |
|---------------------|---------|-----------------------------|------------|-------------------|-----------------|------------------------|--|
| Max. input voltage: | 1500 V  | Rated voltage:              | 1080 V     |                   |                 |                        |  |
| Start-up voltage:   | 500 V   | MPPF voltage range:         | 480-1500 V |                   |                 |                        |  |
| Max. input current: | 12*30 A | Max. short circuit current: | 12*50 A    |                   |                 |                        |  |
| MPPF number:        | 12      | Max. input strings number:  | 24         |                   |                 |                        |  |
| PV modülü-Güç       | Imp     | Miktar / dize               | Dize       | P <sub>DC</sub>   | P <sub>AC</sub> | DC/AC                  |  |
| 182-535W            | 12.90A  | 26                          | 24         | 333840            | 230000          | 1.45                   |  |
| 182-550W            | 13.12A  | 26                          | 24         | 343200            | 230000          | 1.49                   |  |

210 mm'lik PV modülü Solis-230K-EHV-5G ile yapılandırılabilir ve DC oranı 1,24 kata ulaşabilir; aşağıda gösterilmiştir:

| Input DC            |         | Solis-215K-EHV-5G-PLUS      |            | Solis-255K-EHV-5G |                 | Solis-255K-EHV-5G-PLUS |  |
|---------------------|---------|-----------------------------|------------|-------------------|-----------------|------------------------|--|
| Max. input voltage: | 1500 V  | Rated voltage:              | 1080 V     |                   |                 |                        |  |
| Start-up voltage:   | 500 V   | MPPF voltage range:         | 480-1500 V |                   |                 |                        |  |
| Max. input current: | 14*26 A | Max. short circuit current: | 14*40 A    |                   |                 |                        |  |
| MPPF number:        | 14      | Max. input strings number:  | 28         |                   |                 |                        |  |
| PV modülü-Güç       | Imp     | Miktar / dize               | Dize       | P <sub>DC</sub>   | P <sub>AC</sub> | DC/AC                  |  |
| 210-600W            | 17.4A   | 34                          | 14         | 285600            | 230000          | 1.24                   |  |
| 210-670W            | 17.5A   | 30                          | 14         | 281400            | 230000          | 1.22                   |  |

## 2. Invertörün uzun süreli yük taşıma kapasitesine sahip olması gerekir

Solar PV modül enerjisi, DC kablolar aracılığıyla invertörün giriş ucuna aktarılır ve DC konektörler, dahili kablolar, PCB'ler ve güç tüpleri gibi elektronik cihazlar aracılığıyla kademeli olarak iletilir ve AC çıkışına dönüştürülür. Bu sürekli yüksek akım, invertörün genel donanım tasarımının uzun vadeli ve sürekli yük taşıma gereksinimlerini karşılamak için yeniden değerlendirilmesi ve doğrulanması gerektiği anlamına gelir.



Solis, invertörlerinin uzun hizmet ömrüne ve dayanıklılığına odaklanarak ürün kalitesini her zaman ilk sıraya koymuştur. DC konektörler, güç tüpleri ve kapasitörler gibi dahili bileşenler, yalnızca yaşam beklentisi ve kalitesi ile tanınan, dünya çapında tanınan markalardan temin edilmektedir. Bu nedenle Solis invertörlerin mükemmel DC taşıma kapasitesine sahip oldukları kanıtlanmıştır.



## 3. Etkili DC koruma

Yüksek güçlü PV modüllerinin temel zorluğu, çalışma akımının büyük ölçüde artmasıdır. Güç tüketimi formülüne göre:

$$P = I^2 \times R$$

Güç tüketimi akımın karesiyle orantılıdır ve yüksek akım anormal koşullar altında daha ciddi DC ısıtmaya yol açar. Bu nedenle, yeterli DC koruması, güneş sisteminin güvenli ve güvenilir çalışmasının anahtarıdır. Bu, yüksek güçlü PV modüllerin eşleştirilmesi durumunda daha da önemlidir. Örneğin, Solis invertörleri, AFCI işlevi, DC kesiciler, ters bağlantı koruması, sıralı grup dize izleme ve IV eğri tarama gibi çeşitli DC koruma mekanizmalarına sahiptir.



## Sonuç

Maliyet düşürme ve verimlilik artışları, güneş enerjisi pazarının ana ürünü haline gelen yüksek güçlü PV modüllerinin gösterdiği gibi, güneş enerjisi endüstrisinin gelişmesinde kaçınılmaz eğilimdir. Yüksek güçlü PV modüllerine teknolojik geçiş ile invertörler de buna ayak uydurmalı ve PV modüllerinin performansına uygun olmalıdır.

Solis invertörleri ve bir sonraki projenize nasıl uyabilecekleri hakkında daha fazla bilgiyi buradan edinebilirsiniz [www.solisinverters.com](http://www.solisinverters.com)