



# Uygun İvertör Seçimi

Mustafa DIZMAN





# Ana Başlıklar

1. Giriş
2. Verim
3. Ortam Koşulları
4. Güç Düşümü
5. MPPT Sayısı
6. Elektromanyetik Uygunluk
7. Elektrik Koruma Ekipmanları
8. Haberleşme Özellikleri
9. Yüksek String Sizing Özelliği
10. IP Sınıfları
11. Kablolama
12. Geniş Servis Ağı



# Solar invertör nedir?

- DC/AC çevirici , güneş panellerden gelen DC akımı AC akıma çeviren güç elektroniği ekipmanı.
- Yatırımcı için kısaca, para üretme makinesi!





# Solar İnvvertör Çeşitleri

- Microinvertör
- String invertör
- Merkezi invertör



# String Invertör



# Merkezi İnvvertör



# Invertör İç Görünüşü

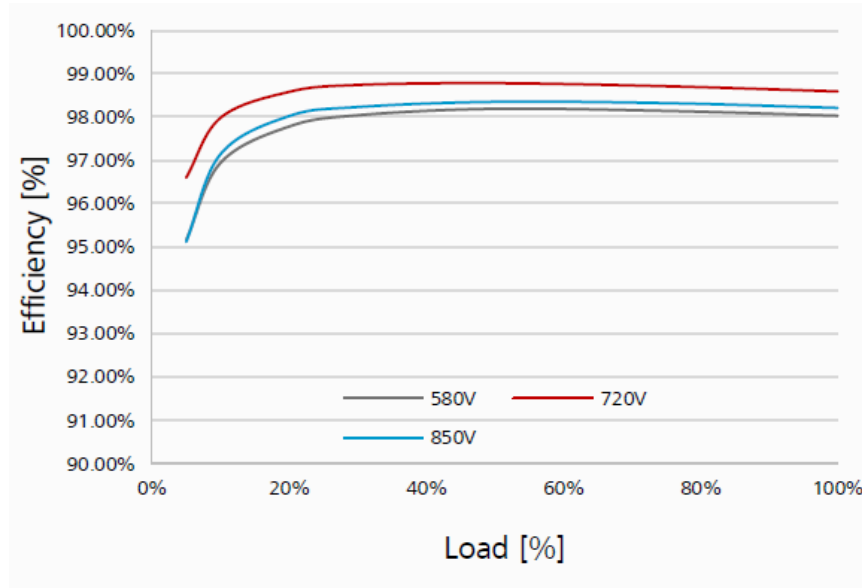






# Verim

Maks Verim:



Avrupa Verimi:

$$\eta_{EU} = 0.03 \cdot \eta_{5\%} + 0.06 \cdot \eta_{10\%} + 0.13 \cdot \eta_{20\%} \\ + 0.10 \cdot \eta_{30\%} + 0.48 \cdot \eta_{50\%} + 0.20 \cdot \eta_{100\%}$$

String Gerilimi & Verimlilik

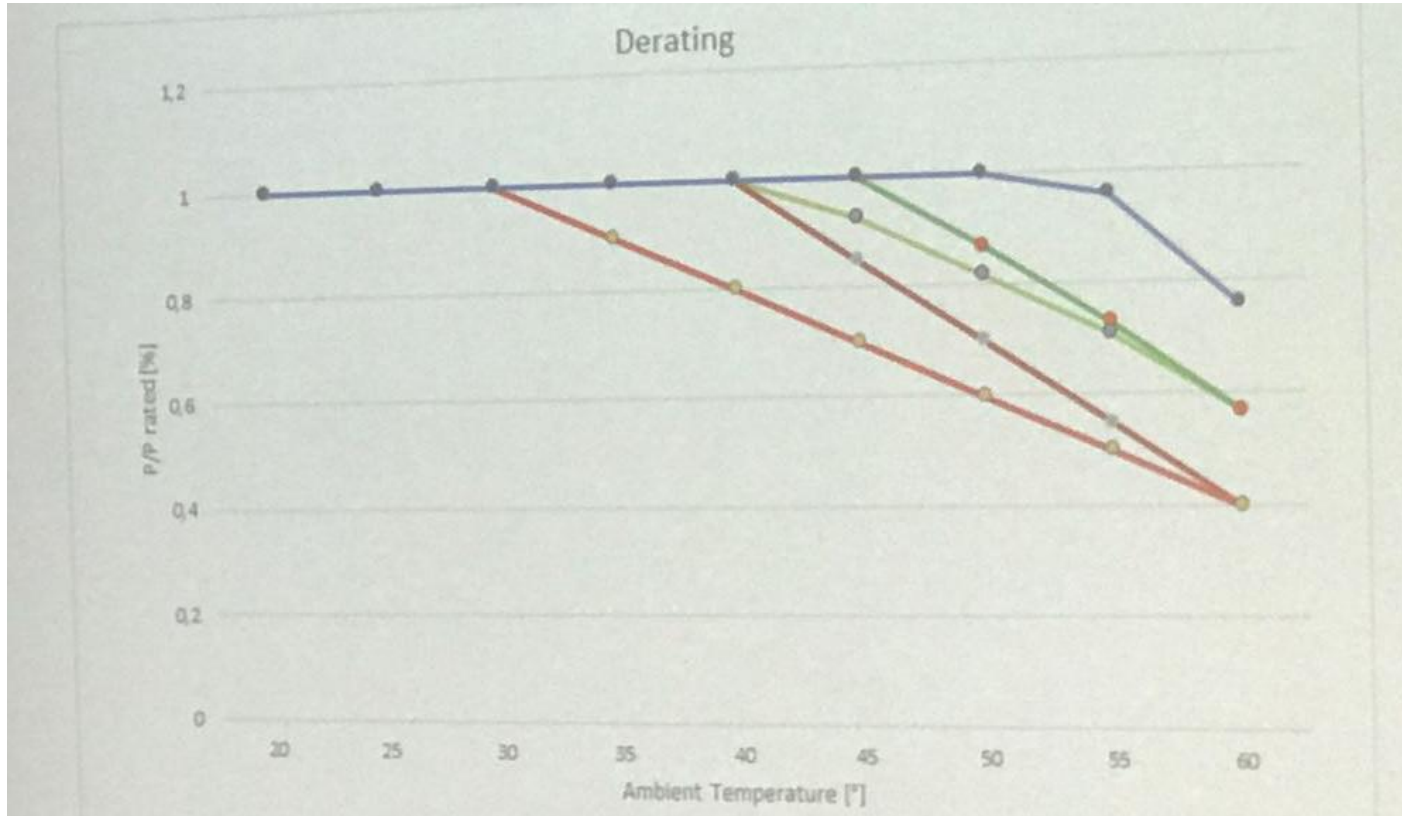
■ V MPP ve invertör MPP aralığı uyumlu mu?

# Ortam Koşulları



- Sıcaklık: Maks Voc değerine dikkat!
- Güç kısıtlama özelliği ile direk bağlantılı nokta!
- Yükseklik
- Nem

# Güç Düşümü

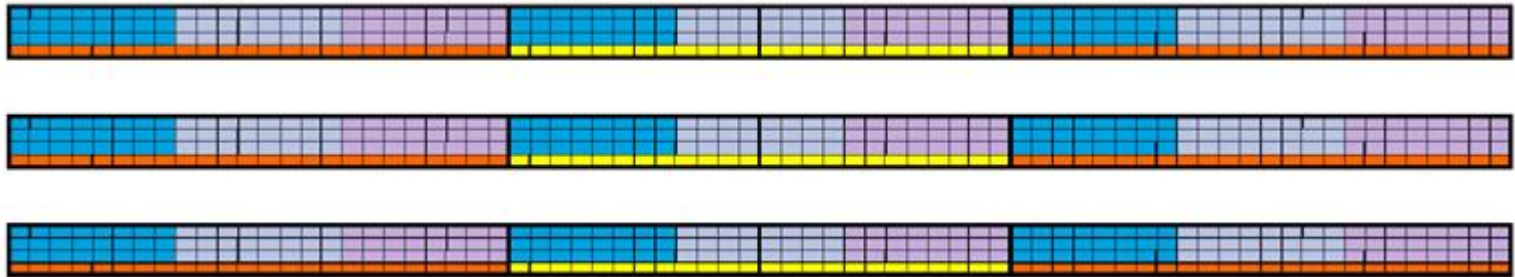


# MPPT Sayısı

MPPT: Max power point tracking: Maksimum güç noktası izleme

Panel oryantasyonları çok fark ediyor mu? Standart düzen yere kurulu sistem mi var?

The Maximum Power Point Transfer (MPPT or MPP) voltage range. This is the voltage range where the inverter employs its software algorithm to adjust its DC input impedance to that of the solar system. A solar PV string should be sized such that the inverter can normally operate within this range.



# Elektromanyetik Uygunluk



Elektromanyetik Uygunluk: İstenmeden yayılan, alınan, üretilen EMI ve hatta operasyonel cihazların fiziksel hasarına sebep olan elektromanyetik dalgalar ile ilgilenen elektrik mühendisliği branşı.

EMI ( Elektromanyetik Girişim): Elektromanyetik dalgalar arasında oluşan girişim. Bu girişim bir EM dalganın istenilen yere ulaşmamasına sebep olabileceği gibi bir kaynaktan yayılan EM dalgaların başka bir cihazda istenmeyen akımlar indüklemesine sebep olur.

Invertörlerin EMC sertifikası alması gerekir. CE alabilmeleri için EMC standartlarına uyduklarına akredite ettirmeleri gerekir.

EN 61000-6-3:2011

EN 55011:2017-03



# Elektrik Koruma Ekipmanları



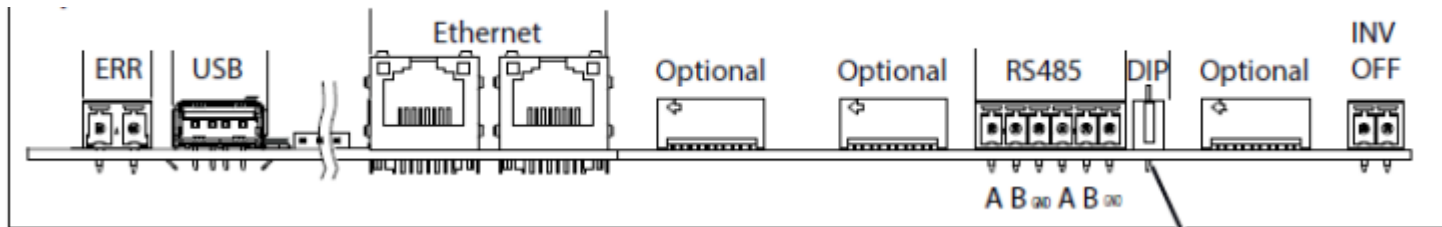
- DC String sigorta gerekli midir? MPPT başına kaç string giriş yapılıyor?
- Parafudur Tip 2, Tip 1+2 fark eder mi? Yıldırım riski var mı?

# Haberleşme Özellikleri

- RS Protocolü:
- Modbus
- İnvörtör haberleşmesi modbus , rs veya ikisi birden destekliyor olabilir.
- İki ayrı ( RS ve Modbus) desteklemesi dışarıya scada sistemi isteyen yatırımcılara çözüm sunarken ikinci bir izleme sistemi takılarak dışarıya açık takip ekstra olarak yapılabilir.

**Communication:** Most inverters offer a communication port for data feed. Rarely is it used to control inverter operation. In some circumstances, the communication port can offer substantial diagnostic information such the Xantrex Oscillograph feature which can capture a real-time image of parameters prior-to and following a fatal inverter fault.

Most communication ports use RS485, while CAN-bus is implemented on a few (such as Xantrex low-end). RS485 is an electrical standard. Modbus defines a communications protocol used with a RS485 network, and is used among a few inverter manufacturers.



# Yüksek String Sizing Özelliği

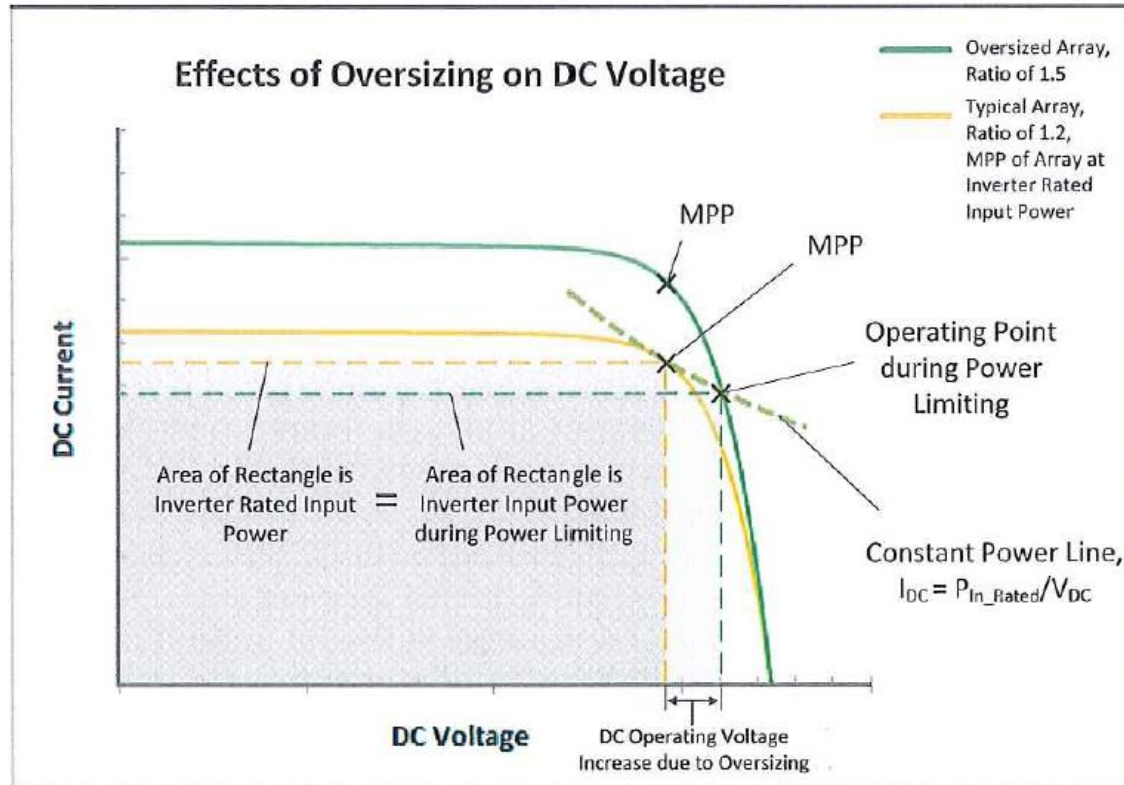
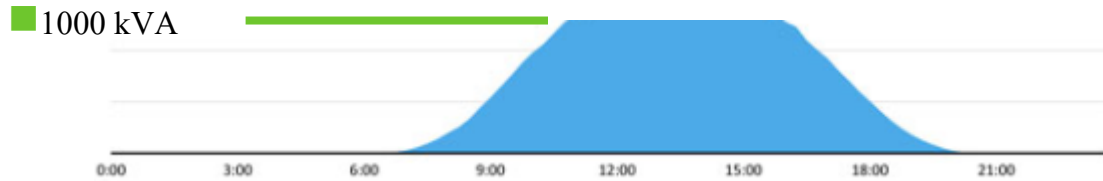
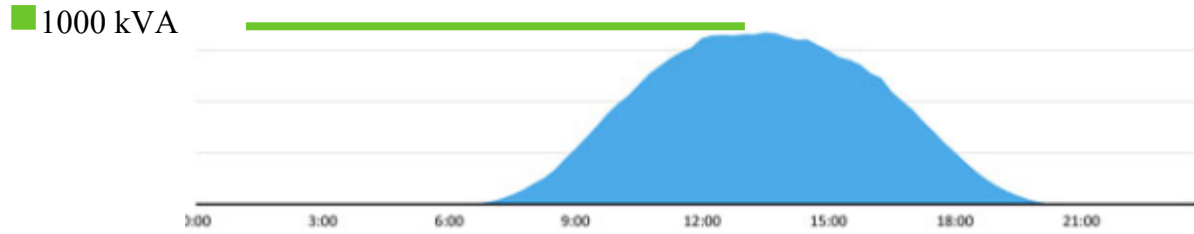


Figure 2: Array I-V Curves and Operating Points of Typical and Oversized Arrays

# Yüksek String Sizing Özelliği

- Amaç : Invertörün maksimum çalışma süresini artırmak ve daha fazla enerji üretmek.
- Datasheette bu değer yazıyor mu?
- Yazmıyorsa bir yazı almak gerekebilir?



# IP Sınıfları

İlk Gösterge	İsim Koyma	Açıklama
5	Toz korumalı	Toz sızıntısı tamamen önlenmiş değildir ancak cihazın tatmin edici çalışmasını veya güvenliğini etkileyecek kadar çok girmesi söz konusu değildir.
6	Toz geçirmez	Panonun içindeki 20 mbar basınçta toz geçmez.

İkinci Gösterge	İsim Koyma	Açıklama
4	Fışkıran suya karşı korumalı	Panoya karşı her yönden fışkırtılan suyun zararlı etki göstermesi söz konusu değildir.
5	Hortum suyuna karşı korumalı	Panoya karşı her yönden su püskürtmenin zararlı etki göstermesi söz konusu değildir.

■ Min IP 54 gerekiyor.

# Kablolama



- AC ve DC izin verilen kesitlere dikkat edilmesi gerekir.
- DC'ye dikkat! Mesafe uzun mu?
- Sistemde toplama kutusu var mıdır?



# Geniş Servis Ağı

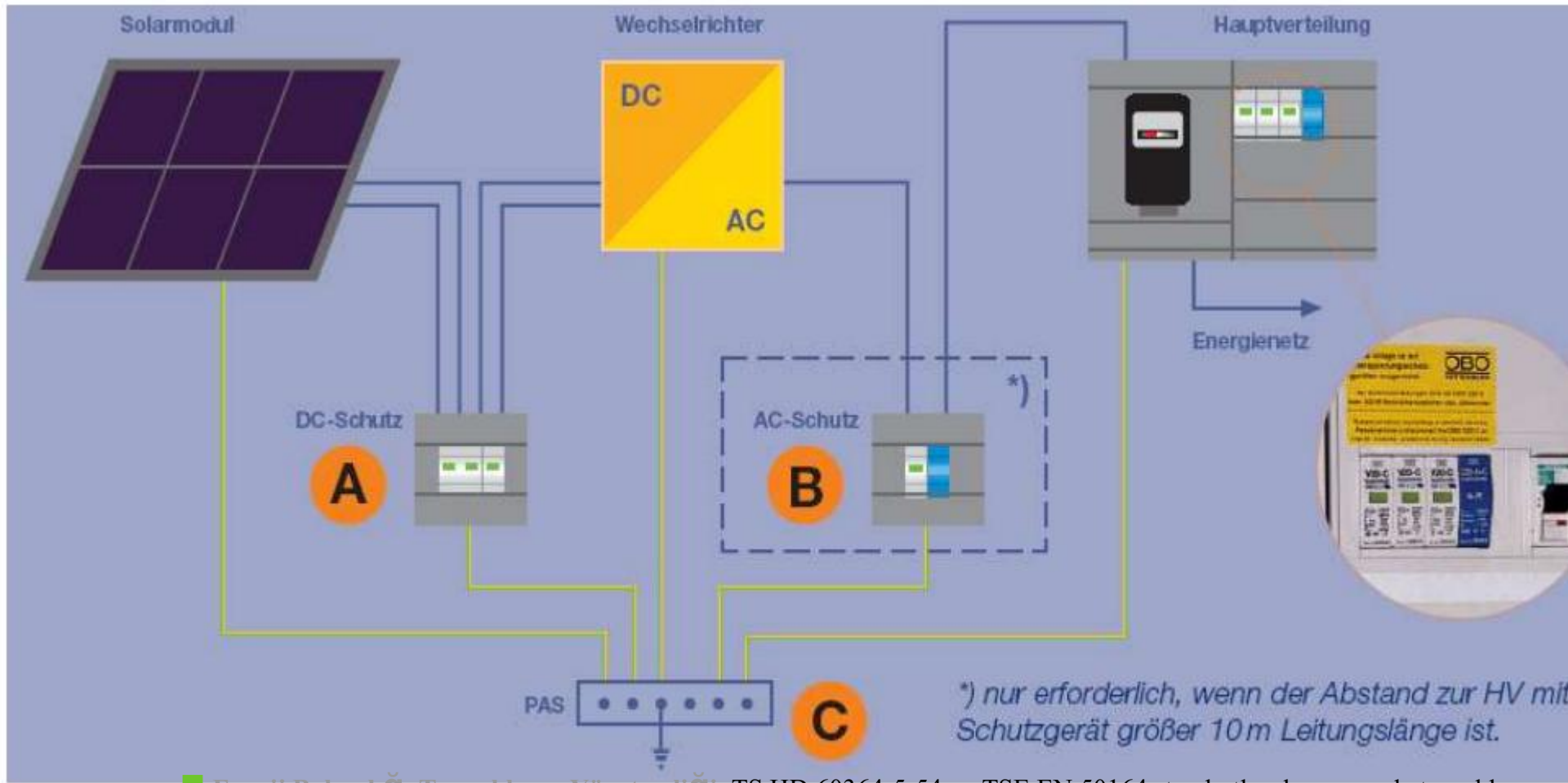


- Kurulum Nerede?
- Müdahale Süresi?
- En yakın servis partneri nerede?



Dinlediğiniz için teşekkürler!





■ Enerji Bakanlığı Topraklama Yönetmeliği, TS HD 60364-5-54 ve TSE EN 50164 standartları kapsamında topraklama sistem ve sistem ekipmanları dizayn edilmelidir.