

# GÜNEŞ PANELLERİNDE TOPRAKLAMA VE YILDIRIMDAN KORUNMA SİSTEMLERİ

Mustafa Kemal AVŞAROĞLU

Radsan A.Ş.

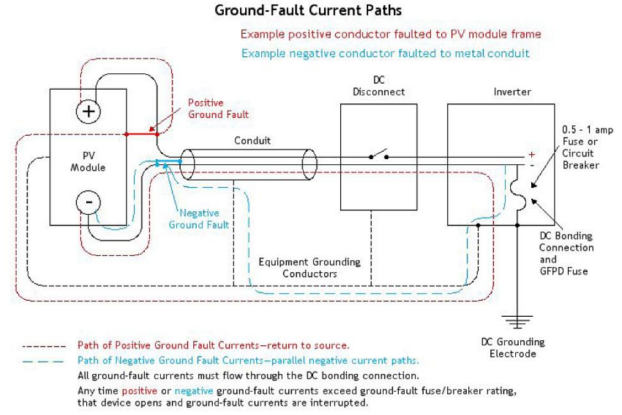
mavsaroglu@radsan.com.tr

## ÖZET

Güneşler elektrik elde edilen sistemlerin en temel yapıtaşı güneş hücreleri veya fotovoltaik hücrelerdir. (PV-Cells). Bunlar üzerine ışık düştüğü zaman doğru akım (DC) üreten elemanlardır. Bu PV hücreler bir araya geldiği zaman güneş modüllerini (PV modül) oluşturur. Burada güneş panelleri denmemesinin sebebi, güneş enerjisinden su ısıtan termal panellerle karıştırılmasını önlemektir. En temel bir PV-hücresi silikon-kristalinden oluşan hücredir. Böyle bir hücre yaklaşık olarak 0.5-0.6 arası doğru gerilim (DC) üretir. Bu PV hücrelerin seri bağlanmasından bir PV-modül oluşur. Güneş ışığından elektrik elde edilen bir sistemde, PV hücresinin verimini, PV modülünün verimini ve sistemin verimini birbirinden farklı olarak anlamak gerekir. Piyasadaki PV-hücrelerinden alınabilecek en iyi verim genelde % 20 şeklindedir, yani üzerlerine düşen ışık enerjisinin %20'sini elektrik enerjisine çevirir. Bir PV-modülünün verimi bu rakamdan biraz daha azdır. Sistemin verimini etkileyen etkenler faktörler şöyle düşünülebilir: Panellerin yerleştirildiği açı Üzerlerine düşen ışık veya gölge miktarı Sistemde kullanılan kablolar ve gerilim düşümleri Sistemde kullanılan inverterler, vericiler, sigortalar gibi diğer malzemeler.

## GÜNEŞ PANELLERİNİN TOPRAKLANMASI

Foto-voltaik sistemlerin uygulama alanları, daima eldeki tüm yüzeyi kaplayacak şekilde tasarlandığından mevcut TT topraklama sistemiyle entegre edilmeleri gerekmektedir. Foto-voltaik sistemlerin uygulama alanları, daima eldeki tüm yüzeyi kaplayacak şekilde tasarlandığından mevcut TT topraklama sistemiyle entegre edilmeleri gerekmektedir. Örneğin aşağıdaki şekil 1'de gösterilen tesisatta tüketici tarafında kaçak akım koruma rölesi ile korunmuş herhangi bir besleme çıkışı bulunmamaktadır. Bu durum ilk bakışta şebeke işletmecisiyle çözülecek bir sorun gibi durmaktadır. Ancak DIN VDE 0100-712'ye göre bir kablo/iletken ile beslenen tesisatlarda devreyi açan otomatik bir cihaz bulunması zorunludur.



Şekil 1 :Güneş Panellerinde Hata Akımı Devresi

Güneş panelleri montaj yeri özelliğine göre som bakır ve esnek bakır iletkenler ile aşağıdaki belirtilen uygulamalardaki gibi topraklanırlar.



Şekil 2 :Güneş Panellerinde Topraklama



Şekil 3 :Güneş Panellerinde Topraklama



Şekil 4 :Güneş Panellerinde Topraklama

## GÜNEŞ PANELLERİNİN TOPRAKLANMASI İLE İLGİLİ SORUNLAR

Güneş Panellerinin Topraklaması yapılırken, bağlantı noktalarında, farklı malzemelerin kullanımından ötürü korozyon oluşabilir.



Şekil 5 :Güneş Panellerinde Malzeme Uyumsuzluğu



Şekil 5 :Güneş Panellerinde Malzeme Uyumsuzluğu



Şekil 5 :Güneş Panellerinde Malzeme Uyumsuzluğu

Bu sorunu önlemek için paslanmaz malzemedeki yapılan bağlantı klemensi, civata, somun, pul kullanmak gerekir.

## GÜNEŞ SAHALARININ ADIM VE DOKUNMA GERİLİMLERİNE KARŞI TOPRAKLANMASI



Şekil 6 :Güneş Sahalarında Ağ topraklaması

Bu alanlarda ,kısa devre arıza akımlarından ötürü oluşabilecek adım ve dokunma gerilimlerine karşı önleyici olması açısından IEEE 80 2000 e göre tasarlanmış bir topraklama sistemi tesis edilmelidir.

## GÜNEŞ PANELLERİNİN YILDIRIMDAN KORUNMASI

Yenilenebilir enerji üreten fotovoltaik sistemler, kurulum yeri ve kurulum alanı sebebi ile yıldırım düşme tehlikesi riski taşırlar Binaların ve fotovoltaik sistemlerin korunması; tesislerin işletimde kalma sürelerinin artırılması ve yatırımların güvenliği açısından önemlidir.

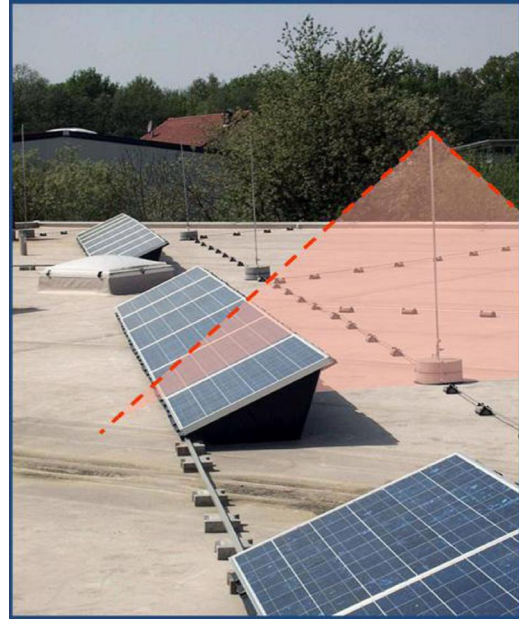
Aşağıdaki şekillerdende görüleceği gibi ;

Koruma açısına göre yerleşimi yapılacak ve uzunluğu belirlenecek yakalama uçları ile bu sahaların yıldırımdan korunması

yapılabilir.Bu yakalama uçları bir iletken ile birbirine bağlanmalıdır ve topraklama ağına bağlanmalıdır.



Şekil 7 :Güneş Panellerinde koruma açısı metodu ile yıldırımdan korunma

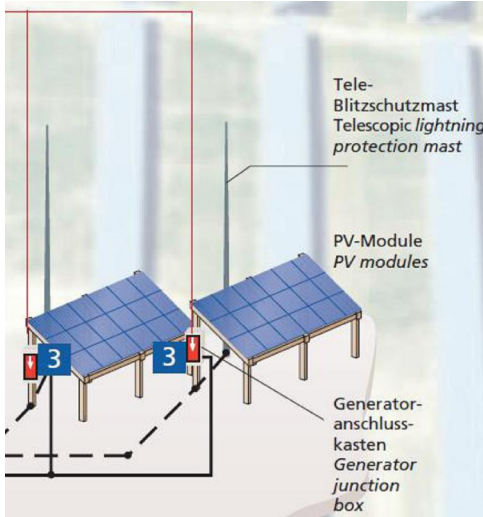
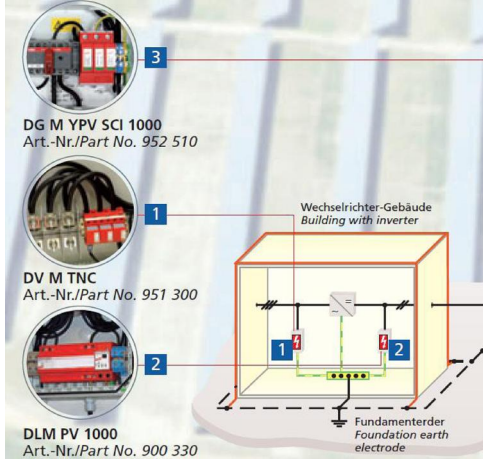


Şekil 8 :Güneş Panellerinde koruma açısı metodu ile yıldırımdan korunma

## AŞIRI GERİLİME KARŞI KORUMA

Fotovoltaik sistemler ve frekans dönüştürücülerin bozulmasındaki en büyük etken genellikle yıldırım düşmesi sonucunda oluşan yüksek gerilimdir. Bu gibi durumlarda fotovoltaik sistemin kullanıcısı, sistemin durmasından kaynaklanan zararın yanı sıra yüksek tamir bedeli ile karşı karşıya

kalır. Bu hasarlara engel olmak için birbirine uygun olarak tasarlanmış yıldırım ve yüksek gerilim koruması kullanılmalıdır.



Şekil 9 :Güneş Panellerinde Aşırı Gerilimden Korunma

## YILDIRIM DARBESİ VE AŞIRI GERİLİMDEN DOLAYI ZARAR GÖRMÜŞ PANELLER VE ELEKTRONİK EKİPMANLAR.



Şekil 10 :Zarar Görmüş Güneş Paneli



Şekil 10 :Zarar Görmüş Elektronik Panel

## NORMLAR VE SPESİFİKASYONLAR

Fotovoltaik (PV) sistemlerin kurulmasında mutlaka yüksek gerilim koruma ile ilgili geçerli olan norm ve kurallara uyulmalıdır. Bir PV sisteminin kurulması ve yüksek gerilim koruma modüllerinin seçimi DIN VDE 0100 Kısım 712/E ve DIN IEC 64/1123/CD (Düşük gerilim sistemlerinin kurulumu; Özel sistemler; Fotovoltaik-besleme şebekesi) normlarında açıklanmıştır. VdS hasar koruma 2010-Vds yayımlarında PV sistemli binalar için >10 Kw gücünde koruma sınıfı III, yıldırım ve yüksek gerilim koruma kullanılmasını önermektedir.

Uluslar arası ortamlarda kabul gören standartlar ve açıklamaları aşağıda belirtilmiştir.

**IEC TC82** : IEC Teknik Komite 82, Güneş fotovoltaik enerji sistemi.

**ISCO TC180** : IEC Teknik Komite 82, Solar Enerji Sistemi

**IEEE SCC21** : Yakıt Hücreleri, Fotovoltaikler, Enerji Depolama.

**IEC 61727** : Fotovoltaik sistemler.

**IEC 61724** : Fotovoltaik sistem performansını izleme.

**KAYNAKÇA:**

1. <http://www.guneshaber.net>
2. <http://www.haberortak.com>
3. <http://www.elektrikport.com>
4. *Surge protection for PV systems and solar power plants/www.dehn.de*