



YILKOMER

YILDIRIMDAN KORUNMA MERKEZİ

**PHOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN AŞIRI
GERİLİM&YILDIRIMDAN KORUNMASI VE PV
SİSTEMLERDE TOPRAKLAMA**

**SERDAR AKSOY
ELEKTRİK MÜHENDİSİ/MBA
serdar.aksoy@yilkomer.com
05327720676
www.yilkomer.com**

SUNUM İÇERİĞİ

****PV SİSTEMLERİN YILDIRIMIN FİZİKSEL ETKİSİNDEN KORUNMASI -DIŞ YILDIRIMLIK-SİSTEMLERİ***

****PV UYGULAMALARDA İÇ YILDIRIMLIK-SURGE ARRESTER SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ***

****EŞ POTANSİYEL SİSTEMİN ÖNEMİ VE TASARIMI***

****PV SİSTEMLERDE TOPRAKLAMA TASARIMI***

SOLAR SİSTEMLERİN YILDIRIMDAN KORUNMASINA YÖNELİK STANDARTLAR

IEC 62305-1 ...-4: Lightning protection

IEC 62305-1
General
principles

IEC 62305-2
Risk
management

IEC 62305-3
Protection of
building structures
and people

IEC 62305-4
Electrical and
electronic
systems in
building structures

+ German
Suppl. Sh. 1 + 2

+ German
Suppl. Sh. 1-5

PV power supply
systems

4 SİSTEM ENTEGRE OLARAK PROJELENDİRİLMELİ

1-İÇ YILDIRIMLIK SİSTEMİ

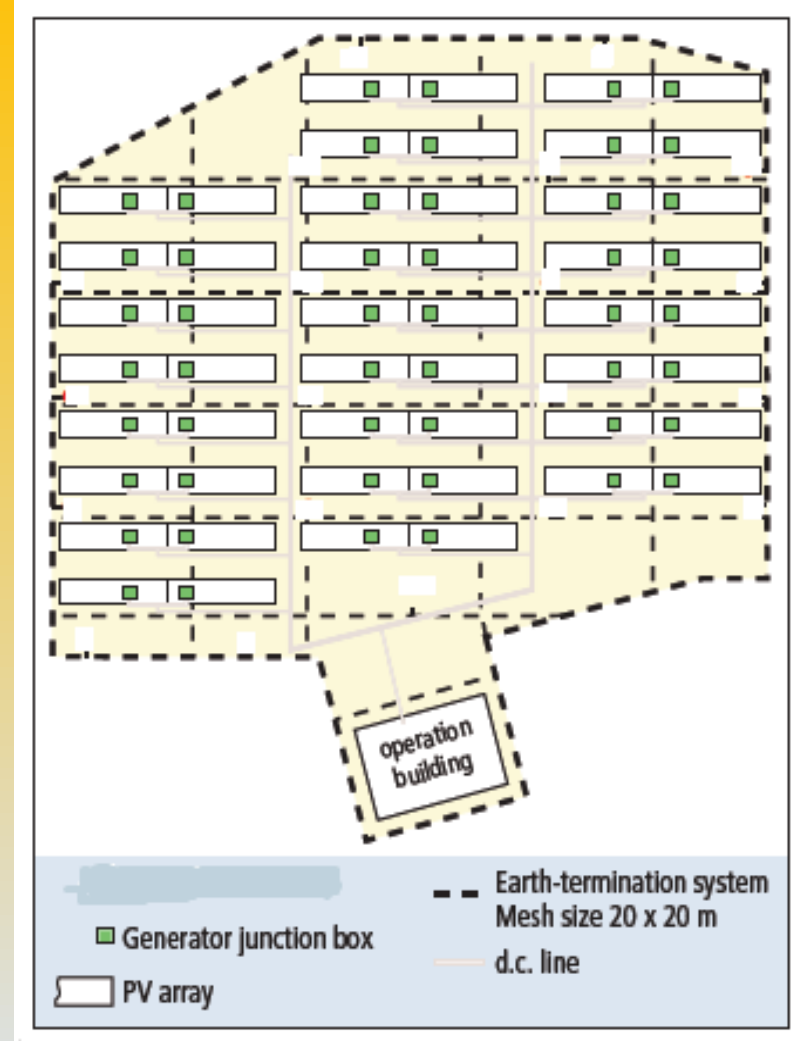
- Parafudr

2-DİŞ YILDIRIMLIK SİSTEMİ

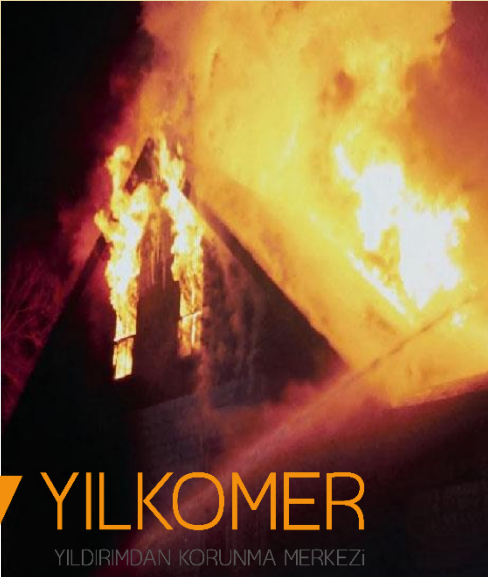
- Kafes Sistemi-FARADAY
- Pasif Yakalama Uçları
- Ağ oluşturma Yön.-MESH METOD
- Franklin Çubuğu
- Gergi Teli Metodu

3-TOPRAKLAMA SİSTEMİ

4-EŞ POTANSİYEL SİSTEM



PV SİSTEMLERDE BİR DIŞ YILDIRIMLIK SİSTEMİ FİZİKSEL KORUMA İÇİN MUTLAKA OLMALIDIR!

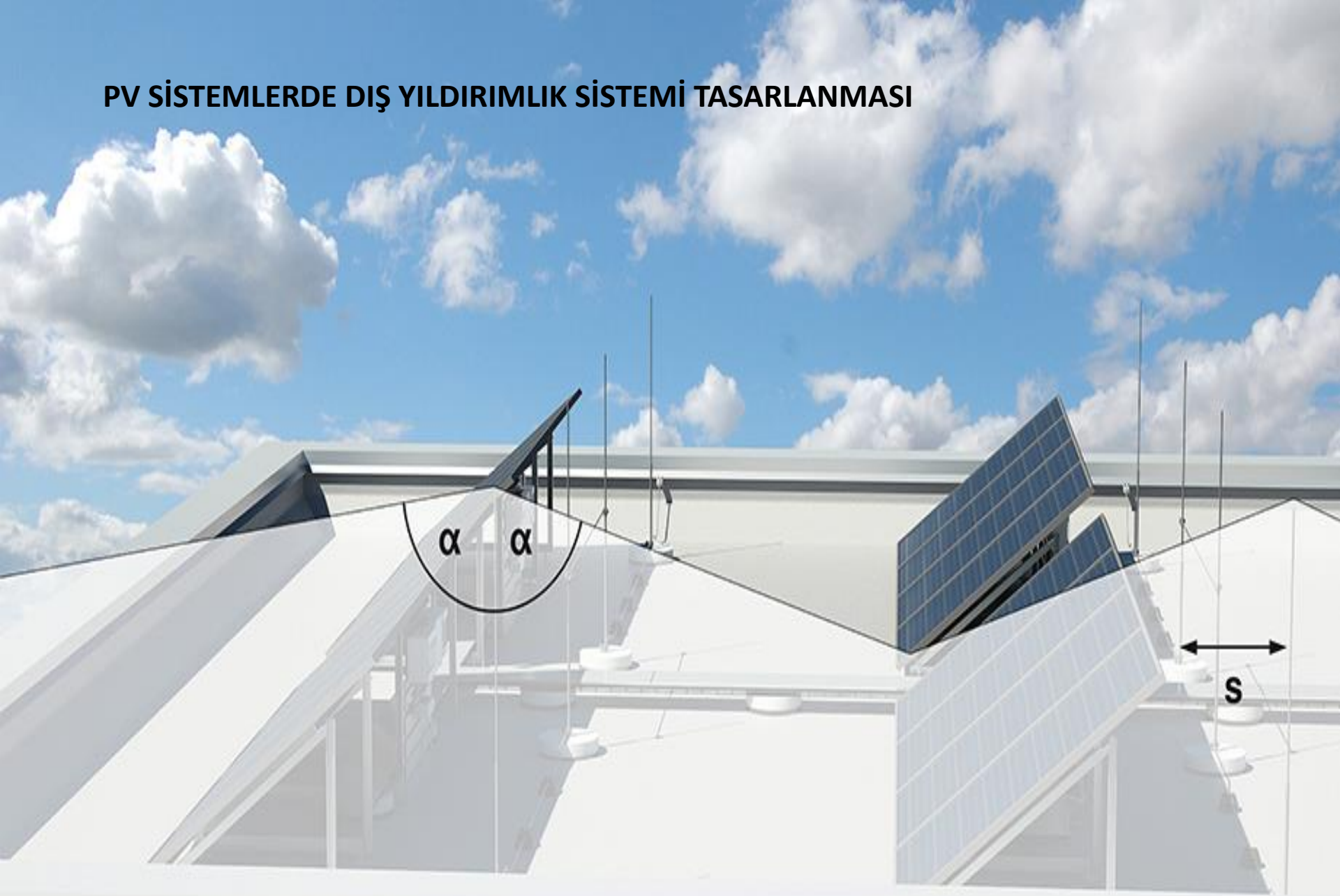


$$\frac{W}{R} = \int_0^{\infty} i^2 dt$$

$$Q = \int_0^{\infty} i dt$$

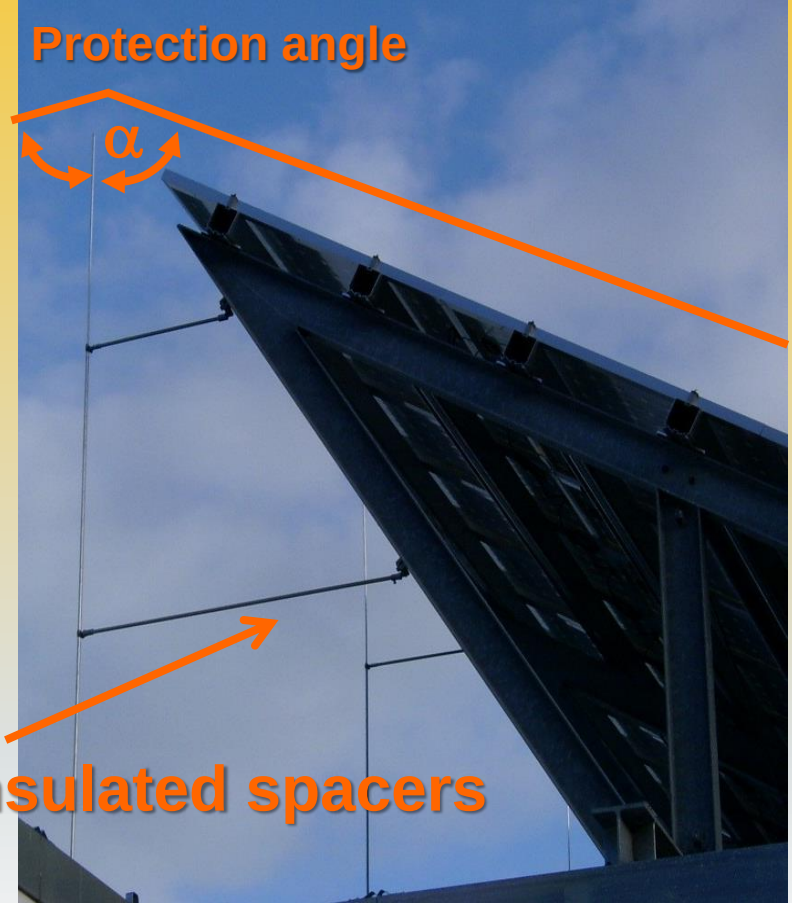
ELEKTRİK ENERJİSİ ISI ENERJİSİNE DÖNÜŞÜR TÜM KABLOLAR VE PANOLARDA YANMA ERİME OLUŞUR.

PV SİSTEMLERDE DIŞ YILDIRIMLIK SİSTEMİ TASARLANMASI



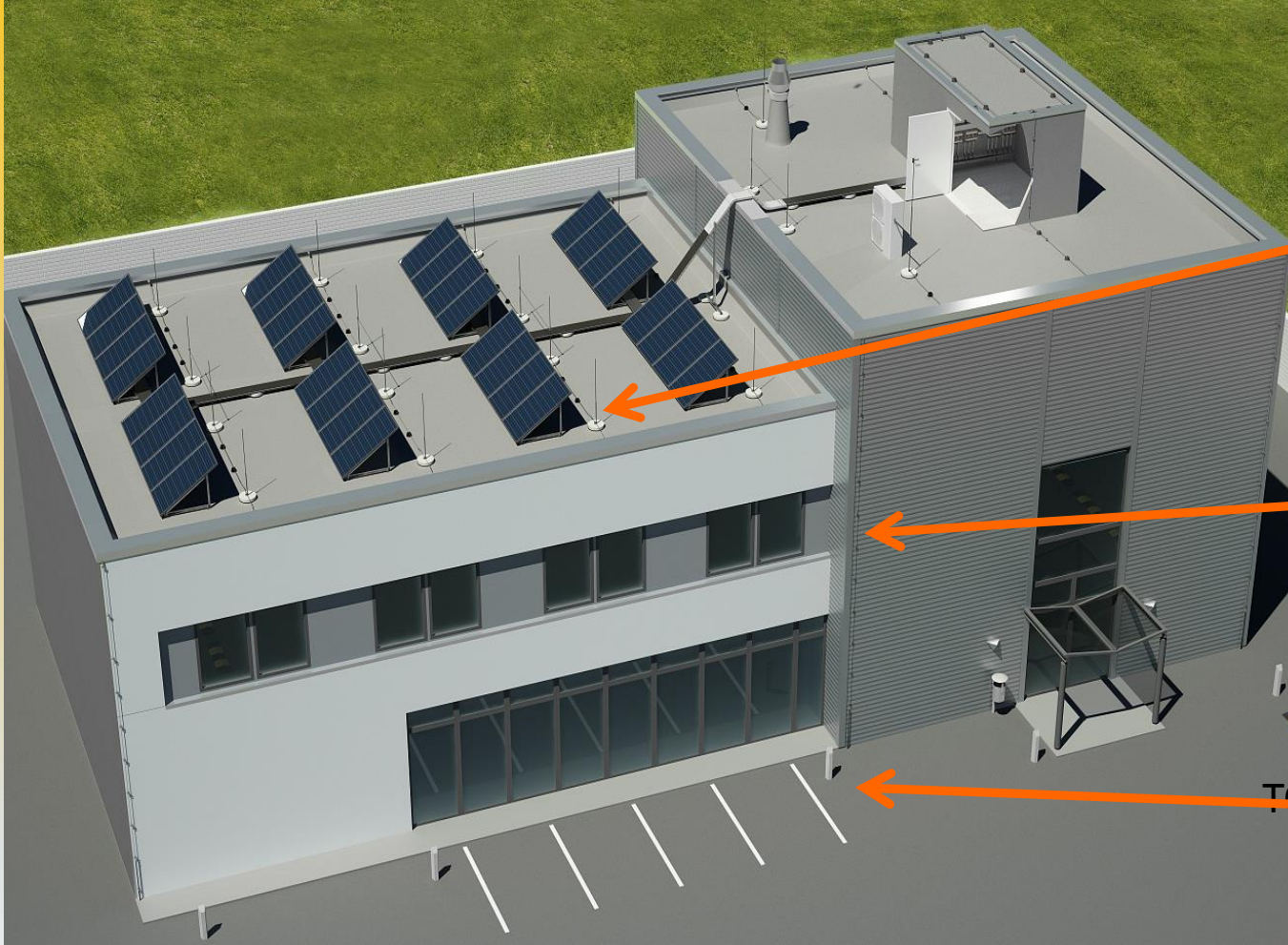
ÖRNEK-YAKALAMA UÇLARININ DİZAYNI

Eğer Direk Masa Ayakları ile İlişkilendiriyorsak Mutlaka Yalıtımlı ve İzoleleli Ürünler Kullanılmalıdır.



GFK- insulated spacers

ÇATI ÜZERİ SİSTEM TASARIMI



↓
YAKALAMA UÇLARI

↓
İNİŞ İLETKENİ
İZOLELİ

↓
TOPRAKLAMA SİSTEMİ

IEC 62305 DOĞRULTUSUNDA PASİF YILDIRIM YAKALAMA SİSTEMLERİ İLE GÜNEŞ TARLALARINDA KORUMA SAĞLAMALIYIZ!

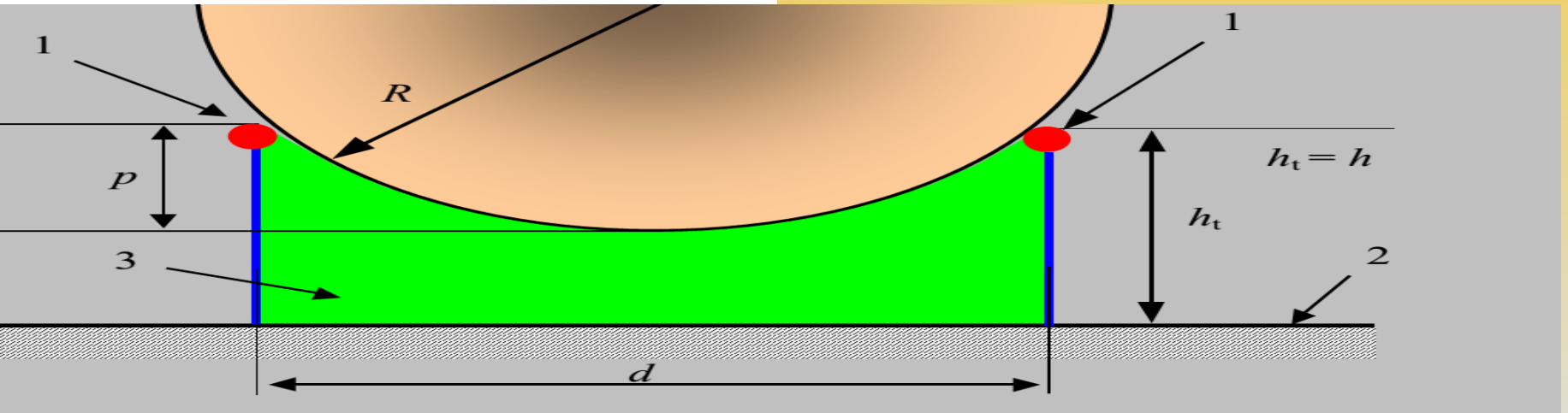


6.5.2015

Koruma seviyesi	h (m) R(m)	20	30	45	60	Kafes genişliği (m)
		$\alpha^{(0)}$	$\alpha^{(0)}$	$\alpha^{(0)}$	$\alpha^{(0)}$	
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	10
IV	60	55	45	35	25	20

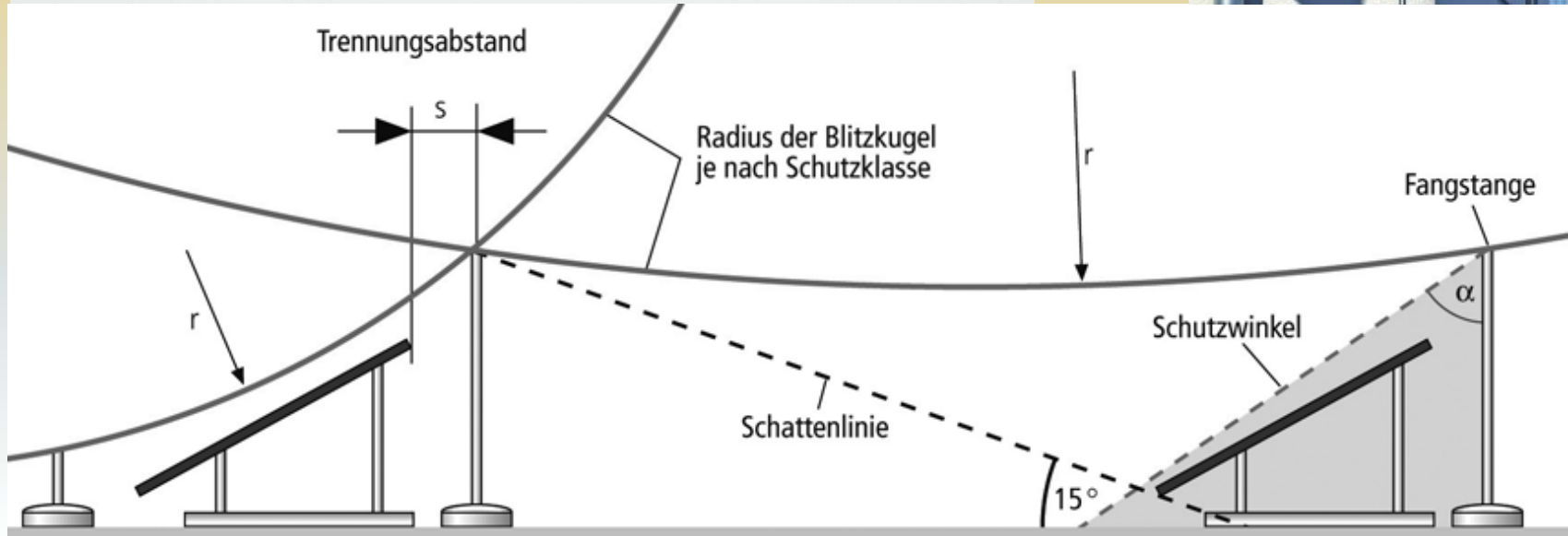
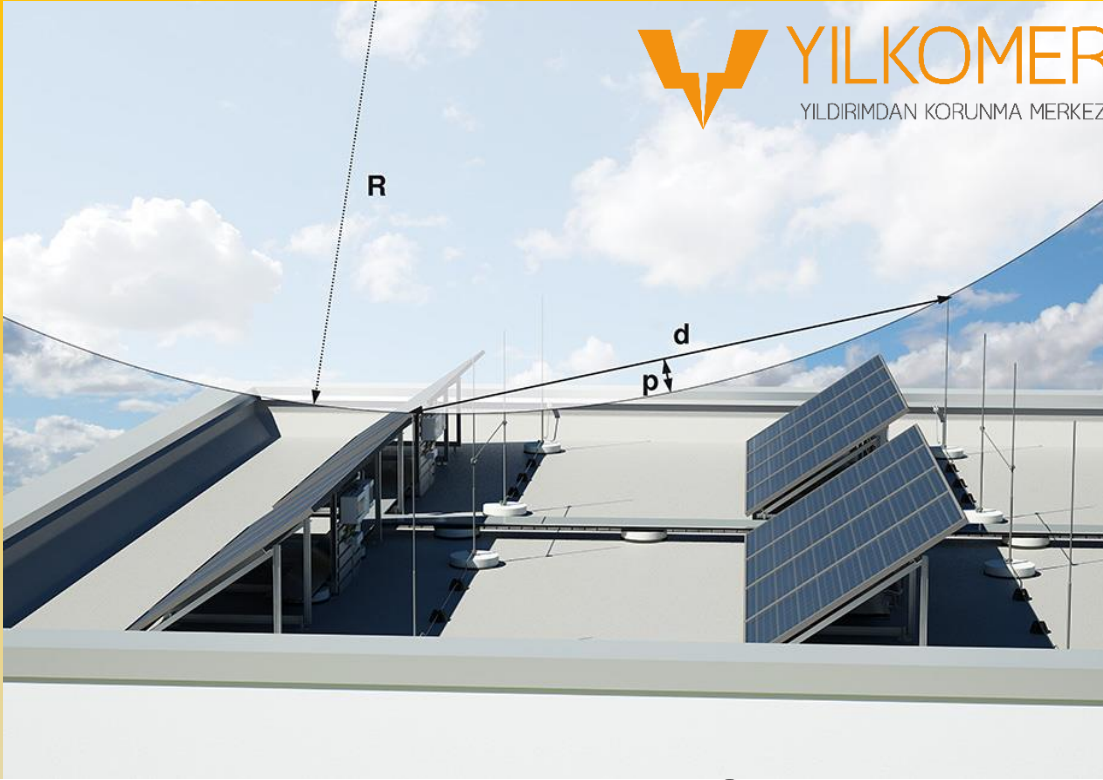
* Bu durumlarda sadece yuvarlanan küre ve kafes yöntemi uygulanır.

GES PROJESİ İÇİN IEC NÖRMLARI IŞIĞINDA RİSK ANALİZİ YAPTIKTAN SONRA ÖZEL PROGRAMLARDA YUVARLANAN KÜRELER SAHAYA YERLEŞTİRİLEREK TASARIM YAPILMALIDIR.

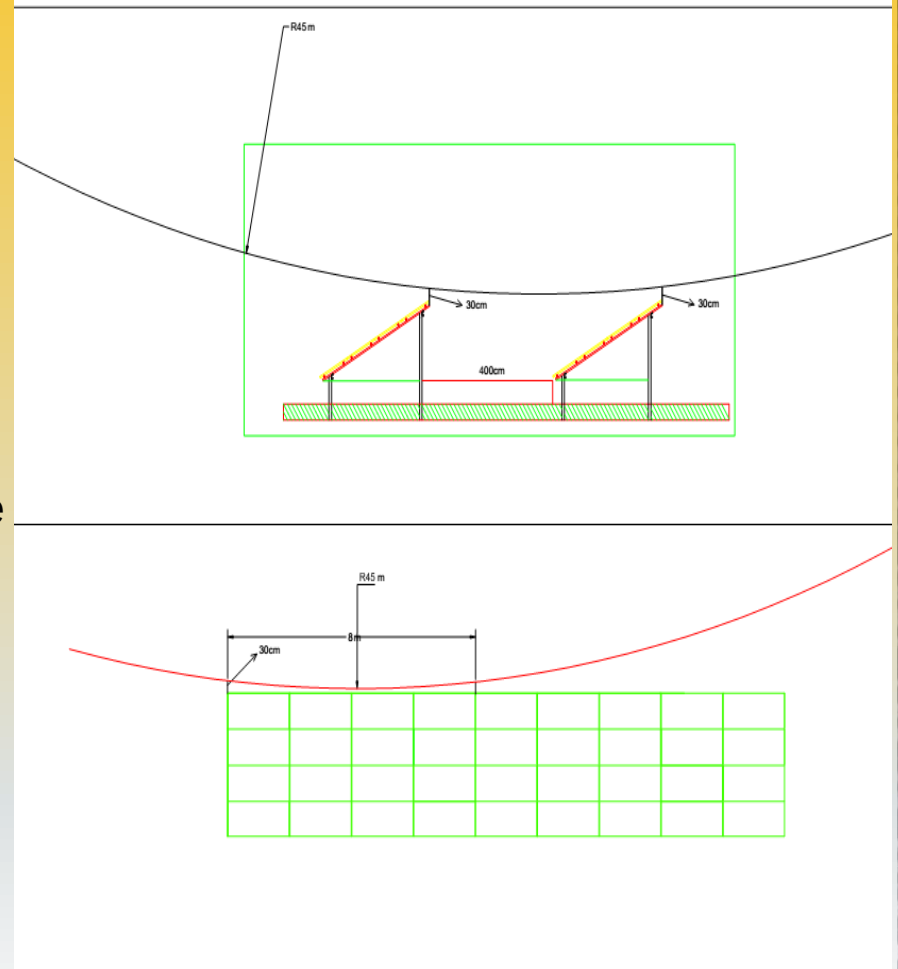
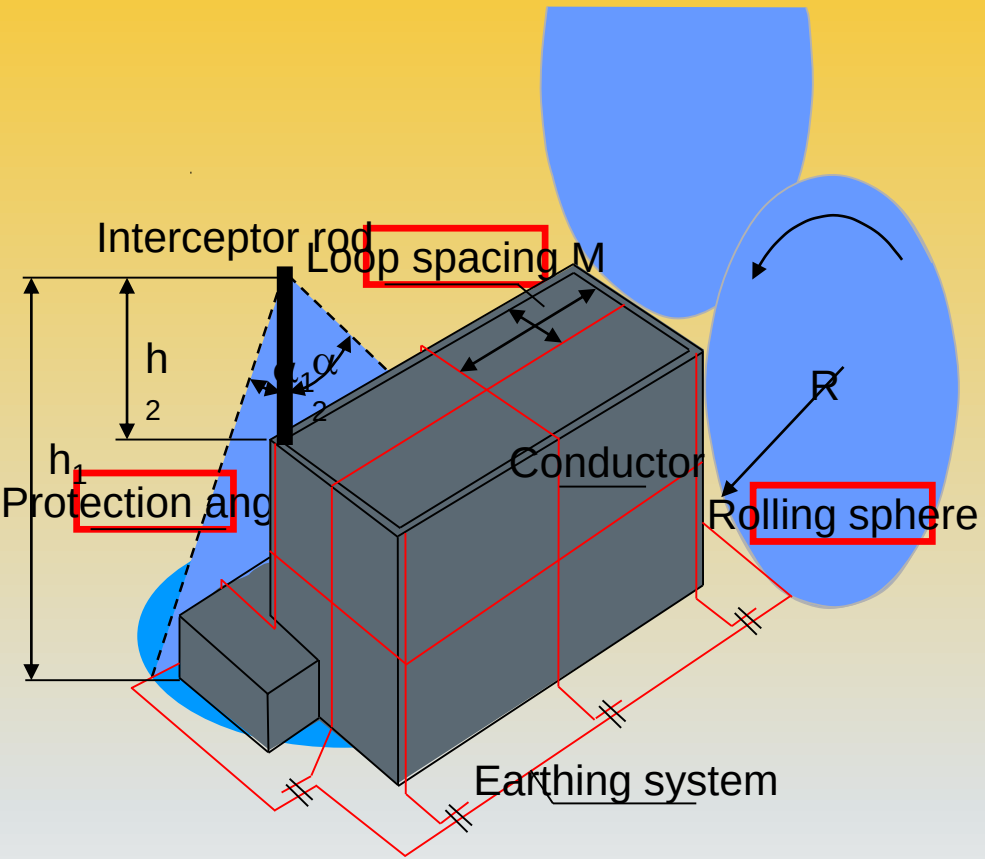


- 1 İki paralel yatay iletkenli yakalama ucu veya iki yakalama ucu çubuğuyla korunan bölge,
- 2 Referans düzlem,
- 3 Tüm korunan bölge,
- h_t Referans düzlemden yakalama ucu iletkenlerinin yüksekliği,
- p Yuvarlanan kürenin girme derinliği
- h Çizelge-1'e göre yakalama ucunun yüksekliği
- R Yuvarlanan kürenin yarıçapı,
- d İki paralel yatay yakalama iletkeni veya iki yakalama çubuğu arasındaki açıklık

Örnek Sistem Tasarımları ve S koruma Mesafesinin Önemi

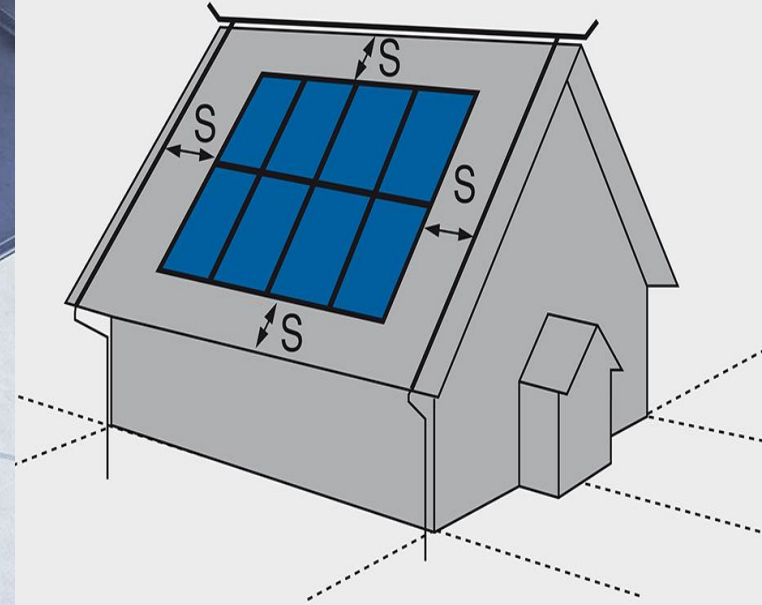
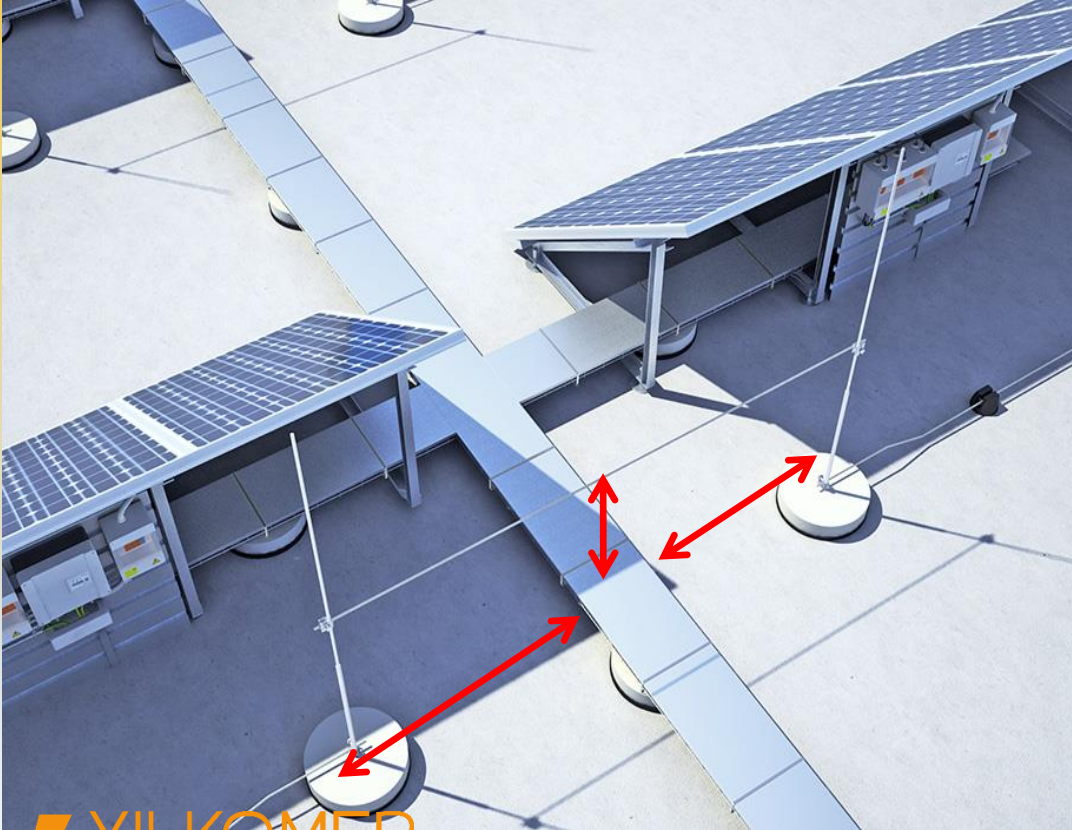


YUVARLANAN KÜRE YARIÇAPLARI DOĞRULTUSUNDA ALAN KORUMASI SAHADA BULUNAN İNSANLARIN DA KORUNMASI İÇİN FAYDA SAĞLAMAKTADIR.



PV KABLOLARI İLE YILDIRIMDAN KORUNMA SİSTEMİ ARASINDA HESAPLANARAK S MESAFESİ BIRAKILMALIDIR

$$s = k_i \times \frac{k_c}{k_m} \times L = 0,04 \times \frac{0,5}{0,5} \times 10m = 0,4m$$



SURGE ARRESTER SİSTEMLERİ

Combination arrestor type 1+2 and Typ2

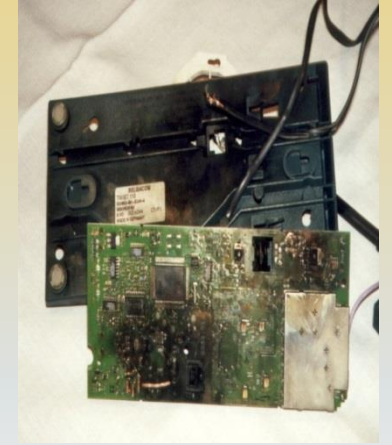
Surge Protectors



DC AC VE DATA HATLARI KORUMALARI MUTLAKA KULLANILMALIDIR



İÇ YILDIRIMLIK SİSTEMLERİNİN OLMAMASI DURUMUNDA



SURGE ARRESTER KULLANMAMIZA NEDEN OLAN DARBELER

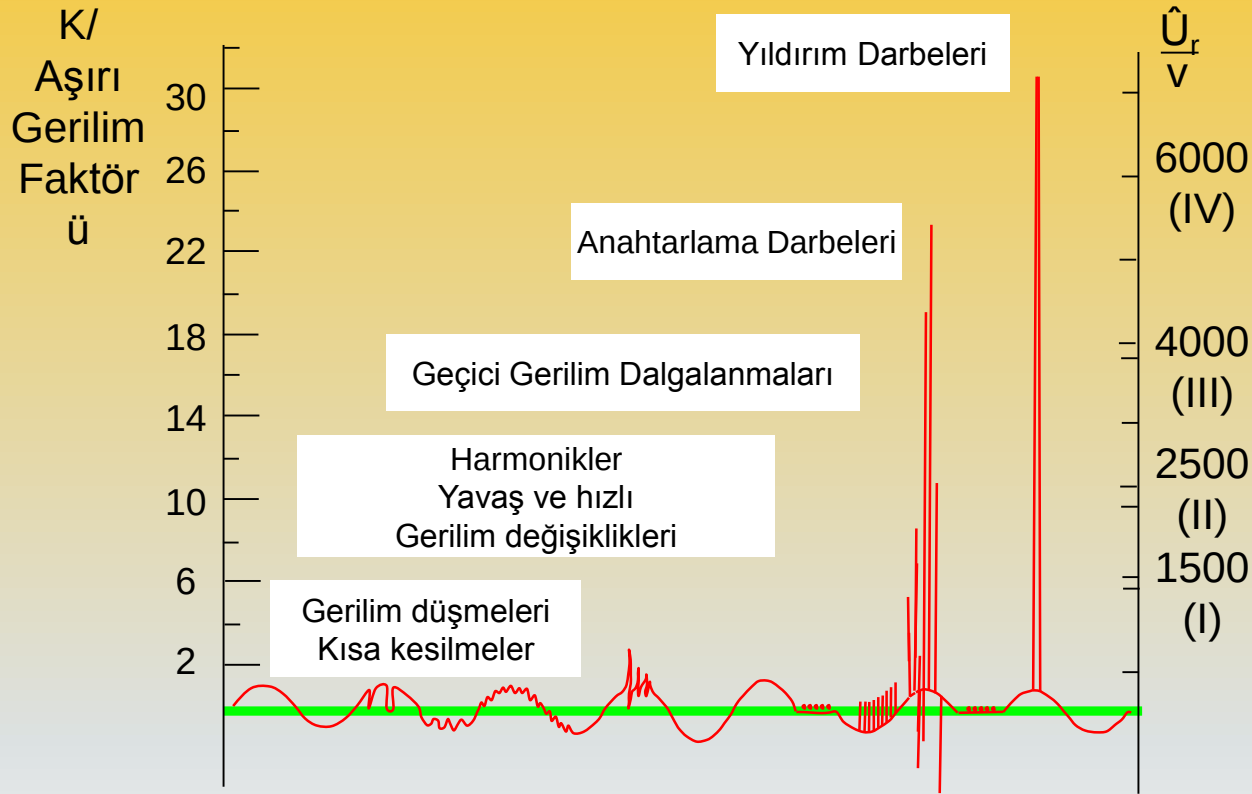
1-Şalt hareketleri sonucu (anahtarlama elemanları sonucu) ortaya çıkan Aşırı Gerilimler.

2-Şebekeden kaynaklanan harmonik ve darbeler sonucu oluşan Aşırı Gerilimler.

3-Yıldırım Deşarjı sonucu oluşan Aşırı Gerilimler

4-Elektrostatik deşarj sonucu oluşan Aşırı Gerilimler

Geçici Gerilim Dalgalanmaları Nedir?



Geçici Gerilim Dalgalanmaları mikro saniyeler mertebesinde kısa süreli olarak oluşan, ancak nominal gerilimin birkaç katına ulaşabilen gerilimlerdir !

Gerilim Darbelerinin Coupling Etkisi

(Yıldırım Düşen Noktanın Yakınında)

Yıldırım düşen noktanın yakınında

Etkileri:

Yıldırım akımları, iletkenler (yer altındaki borular, kablolar vs) arasından geçtiği zaman yüksek indüklenmiş gerilim üreten manyetik bir değişim yaratmaktadır.

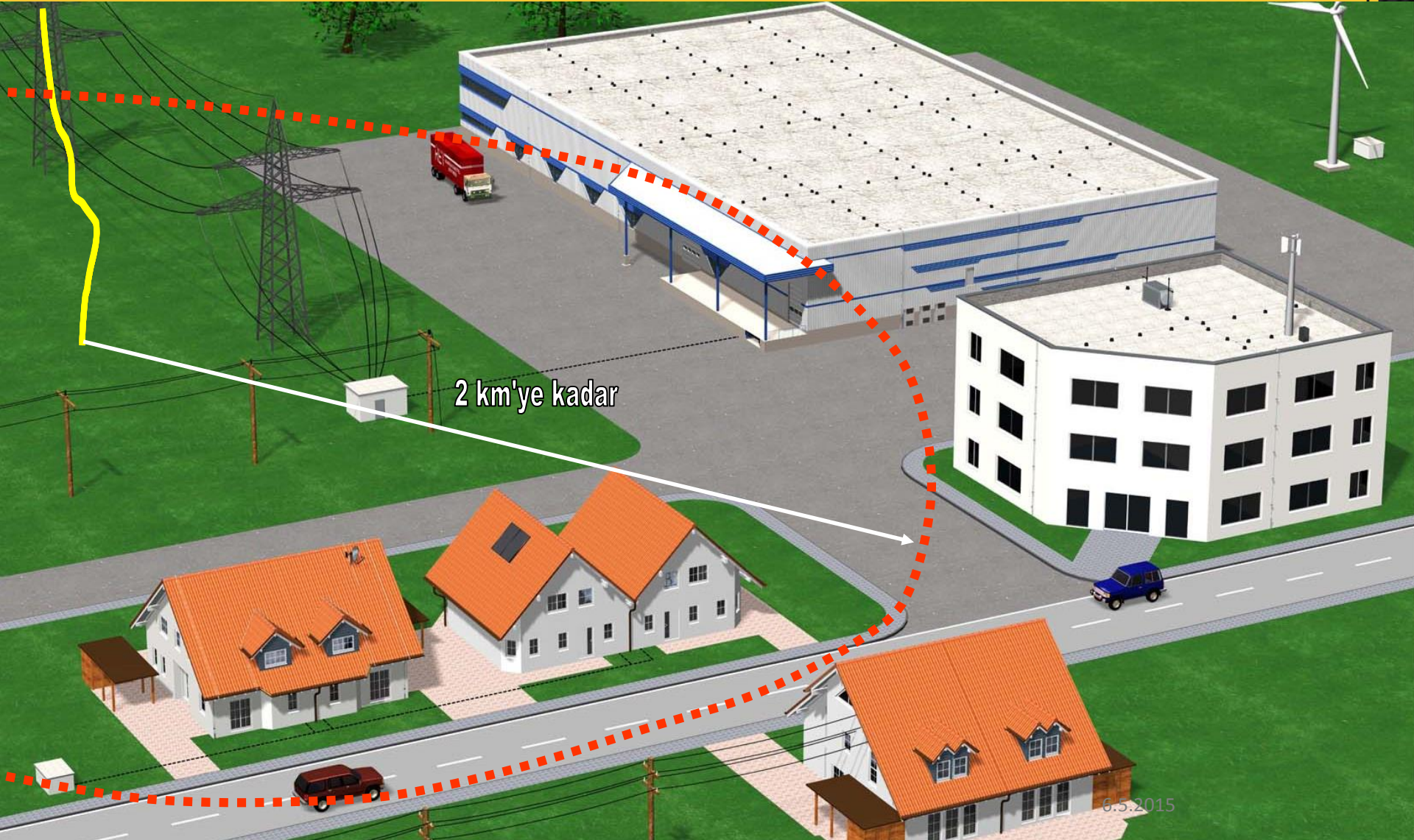
Bu durum yine, bina içindeki yangın riskini arttırmaktadır.

Endüktif coupling yıldırım akımının manyetik etkisi ile oluşur.



Gerilim Darbelerinin Coupling Etkisi

(Yıldırım Düşen Noktanın Uzağında)



DIN VDE 0675 Bölüm 6 (A1/A2)'ya göre Aşırı Gerilim Darbe Koruyucu Seçimi

ÜRÜNLERİN UZUN ÖMÜRLÜ OLMASI İÇİN MUTLAKA VG TEKNOLOJİLİ ÜRÜNLER KULLANILMALIDIR!

B Yıldırım Darbe Koruyucuları (Ana koruma)

Class I, IEC 61643-1:1998 Tip1, EN 61643-11 (07/02)

C Aşırı Gerilim Darbe Koruyucuları (Orta koruma)

Class II, IEC 61643-1:1998 Tip 2, EN 61643-11 (07/02)

D Aşırı Gerilim Darbe Koruyucuları (Cihaz/hassas koruma)

Class III, IEC 61643-1:1998 Tip 3, EN 61643-11 (07/02)

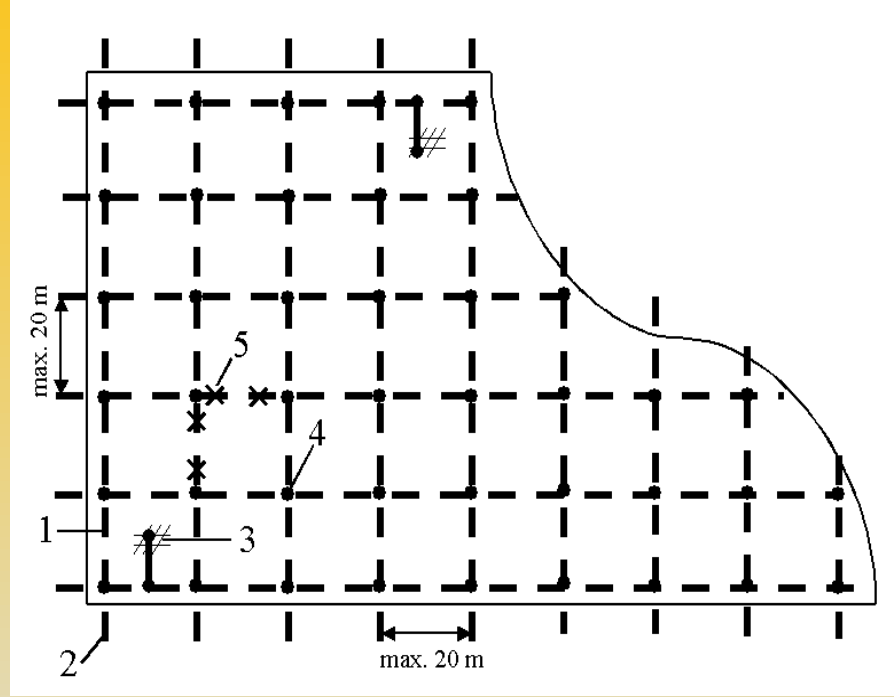
PV PANELLERDE TEMEL TOPRAKLAMA SİSTEMİ - Ground resistance after EN 50539-12

Open space system



- KULLANILAN ÜRÜNLER 50164 STANDARTINA UYGUN OLMALIDIR

Earthing system – DIN 18014: 2007-09 foundation earthers

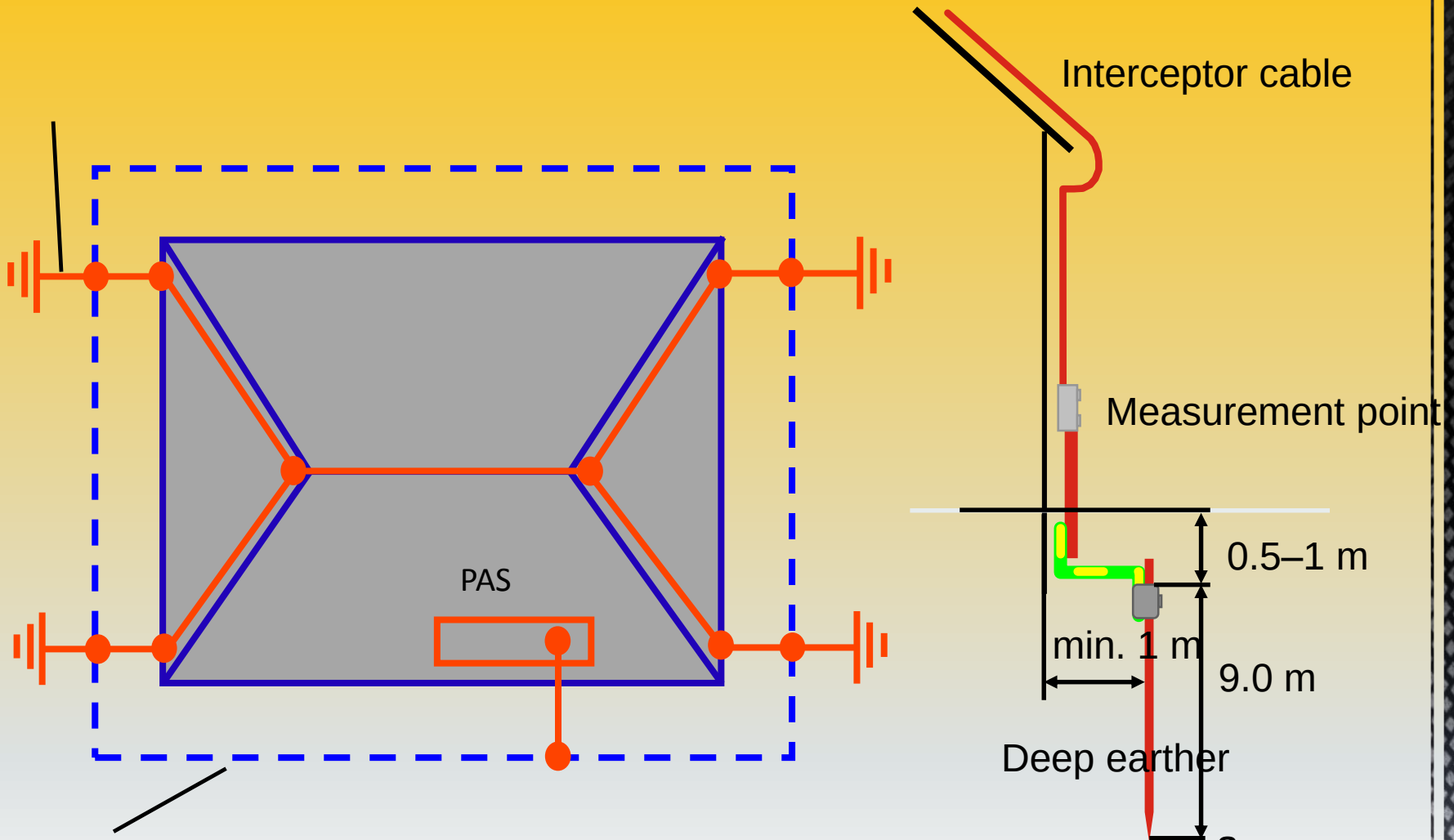


1. 30 mm × 3.5 mm, galvanised 70 MİKRON
2. . flat strips 30 mm × 3.5 mm, V4A (1.4571)-Sistem sürekliliği için önemli
3. Termokaynak yapılmalıdır
4. Korozyon bandı kullanılmalıdır
5. Her panale hat çıkmalı çevrede ring hat mutlaka olmalıdır.

Örnek uygulama



Earthing system – in accordance to IEC 62305-3



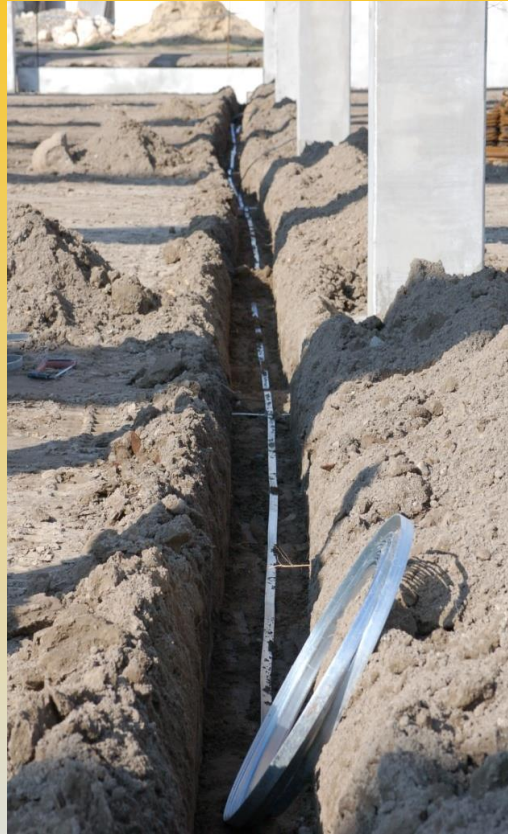
Source:
IEC 62305-3

Earthing system – in accordance to IEC 62305-3

Earthing systems Typ B



**Flat conductor –
installation with cross
connector**



**Flat conductor –
Minimum 0.5m deep**



**Flat conductor –
Connection with the
downconductor (Inside the
concrete column)**

PV SİSTEMLERİN AŞIRI GERİLİM VE YILDIRIMDAN KORUNMASI

FAYDALI LİNKLER

<http://www.yilkomer.com/>

<http://www.yilkomer.com/gunes-santralleri-yildirimdan-korunma-teknik-sartnamesi/>

<http://www.yilkomer.com/gunes-santrallerinde-yildirimdan-korunma-ve-topraklama-konusunda-onemli-noktalar/>

<http://www.citel.fr/en/produit/citel-spd-photovoltaic-systems.html>



TEŞEKKÜRLER

SERDAR AKSOY
ELEKTRİK MÜHENDİSİ/MBA
serdar.aksoy@yilkomer.com
05327720676
www.yilkomer.com