

## A- GENEL HUSUSLAR

Bina ve/veya tesiste kurallara uygun bir topraklama sistemi bulunması gerekmektedir. Bu nedenle her bir bina/tesisin temelinde ve çevresinde yer alan "ana topraklama iletkeni" ile "koruma iletkeni" ve tüm diğer "dış iletken bölümler" (çelik iskeletli yapı, merkezi ısıtma ve klima sistemleri, su ve doğalgaz sistemlerine ait borular, yapısal takviyeli betonun ana metal demirleri, cihazlar için olan fonksiyon topraklaması, iletişim-dış yıldırımılık-aşırı gerilim koruma sistemleri ve raylı sistemler ile anten tesisatına ait topraklamalar) ana eş potansiyel sisteme (kuşaklamaya) bağlanmalıdır.

(TS HD 384.4.41 S2 sayfa 7 / TS IEC 61024-1-1 ve 2 sayfa 10/ Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği sayfa:37 )

Aşırı gerilim koruma cihazlarının sorunsuz çalışabilmeleri için, geçerli yönetmelikler çerçevesinde (DIN 57 800 Bölüm 1/VDE 0800 Bölüm 1/IEC 62305) tesis edilmiş bir topraklama potansiyel denkleştirmesinin var olması ve korunan-korunmayan hatların birbirinden ayrı olarak döşenmiş olmaları gerekmektedir.

- Koruma sistemleri üç faz ve bir nötr-toprak hattını koruyacak şekilde düzenlenecektir.
- Koruma sistemleri üç kademeli; B, C ve D sınıfı olarak uygulanacaktır.
- Uygulanacak sistemler Yıldırım + Şebeke piklerine karşı olacaktır.
- 1.kademe (B sınıfı) koruma ürünlerinin bağlantısı TRAFÖ sonrasındaki ADP (ana dağıtım panosu) baraları üzerine NH sigortalı yük ayırıcı ile yapılacaktır. 2.kademe (C sınıfı) koruma ürünleri, tali veya alt dağıtım panolarında ana şalter çıkışına tesis edilecek, 3.kademe (D sınıfı) koruma ürünleri ise cihaz besleme prizleri üzerinde (priz üstü koruma olarak) ya da alıcı sigorta gruplarından sonra kullanılacaktır.
- B sınıfı ürünler için AG panosunda yer yok ise, ürünler ayrı bir PVC veya metal panoya monte edilerek, bu panolarla istasyondaki dağıtım birimleri arasındaki bağlantı, uygun kesit ve uzunluktaki kablolar vasıtasıyla yapılacaktır.
- B sınıfı ürünler, varistör vb. deşarj elamanları içermeyip, "Spark-Gap" teknolojisi ile tasarlanmış "maintenance free" (bakım gerektirmeyen) özellikte ve multicarbon/teflon teknolojisine sahip olacak; deşarj esnasında kesinlikle dışarıya gaz, ark ve alev çıkartmayacak yapıda olacaktır.
- B sınıfı ürünlerin giriş-çıkışlarında ayrı ayrı 2'şer bağlantı terminali bulunacak, bağlantı klemenslerinin üzeri dokunmaya karşı korumayı sağlamak üzere PVC tapalarıyla izole edilmiş olacaktır. Ayrıca ürünlerin girişlerinde Faz-Nötr ve Toprak hattının bağlanacağı yerler belirtilmiş olacaktır.
- Koruma ürünleri; deşarj öncesi ve sonrasında kendisinden sonra gelen devrelere, sahip oldukları koruma değerlerinin üzerinde bir gerilim değeri geçirmeyecektir.
- Koruma ürünleri, sürekli aşırı gerilimlere karşı değil, ANİ gerilim darbelerine karşı koruma sağlayacaktır.
- Koruma ürünlerinin çıkışları, ürünlerin kullanım kılavuzlarında belirtilen kesitteki sarı-yeşil topraklama kablosu ile en kısa yoldan toprak potansiyeli denkleştirme barasına sağlam bir şekilde bağlanacaktır.
- Bağlanacak toprak kablosu, koruma ürünlerinden geçen korunmuş besleme veya sinyal kablolarından olabildiğince uzak tutulacaktır.
- Koruma ürünleri, Üç Faz+Nötr/Bir Faz+Nötr olarak besleme devresine paralel olarak bağlanacaktır.
- Koruma ürünlerinin soketleri, uygulanacak 230/400 VAC sürekli maksimum çalışma gerilimlerine sahip olacak, C sınıfı ürünlerin sağlıklı çalıştıklarını gösteren, arızalanma durumunda yeşilden kırmızıya geçen durum göstergeli değişebilen soketleri olacaktır. D sınıfı ürünler (grup priz yapısında olanlar) arıza anında yeşilden kırmızıya geçen led ışıklı tip olmalıdır. Pano tipi D sınıfı ürünlerde ise sağlam iken yanan, arıza anında sönen yeşil ledler bulunacaktır.
- Koruma ürünleri, IEC 61643-1 standardına dayanacak, E DIN VDE 0675 normuna uygun olacaktır.
- Koruma ürünleri, IEC 60 529/EN 60 529'a göre IP 20 koruma sınıfında olacaktır.
- Koruma ürünleri, DIN EN 50 022 raya monte edilebilir olacaktır.
- Kontrol izleme merkezindeki cihazlar/sistemler için ayrıca grup priz şeklindeki (3'lü veya 5'li) D sınıfı koruma ürünleri temin ve monte edilecektir.
- Koruma ürünlerinin montajı, imalatçı firmanın katalog/broşür/montaj talimatına uygun olarak yapılacaktır. Tüm koruma ürünlerinin temini ile montaj ve bağlantı işleri "yüklenici firma" tarafından yapılacaktır.

## B- KULLANILACAK ÜRÜNLER

### 1. Birinci Kademe (B sınıfı/Type 1/Class 1) Yıldırım Koruma Parafudrları (Tesis/Bina Ön Koruma Üniteleri)

- UC değeri; L-N/L-PE için 255 V A.C., tepki süresi L-N arası <100 ns, N-PE arası <100 ns olacaktır.
- 10/350 µsn eğrisinde Faz-Nötr arasında asgari 50 kA/Faz, Nötr-Toprak arasında asgari 125 kA yükü deşarj edebilecektir.
- Koruma düzeyi < 1,3 veya 2 kV olacaktır.
- Spark-Gap multicarbon + karbon teknolojisi ile çalışacaktır.
- İşletme sürekliliğini temin maksadı ile normal işletme şartlarında veya deşarjlar esnasında kendi iç izolasyonunun yaşlanarak delinmesinden dolayı oluşabilecek faz-nötr kısa devre arızalarına engel olmak için üreticilerin belirlediği şartlardaki ön sigortaların seçilerek B sınıfı parafudrlar önüne (Trafo A.G. panosuna) "ön sigorta" olarak bağlanmaları şartı yine üretici spektlerine göre yerine getirilecektir.

### 2. İkinci Kademe (C sınıfı/Type 1/Class 1) Ani Aşırı Gerilim Koruma Parafudrları (Bina/Tali/Alt Koruma Üniteleri)

- UC değeri; L-N/L-PE için 280 VAC, Tepki süresi L-N arası < 25 ns, N-PE arası < 25 ns olacaktır.
- Faz başına; 8/20 µsn eğrisinde asgari 20 kA/Faz, azami 40 kA yükü deşarj edebilecektir.
- Koruma düzeyi < 1,3 kV olacaktır.
- Güç varistörlü yapıda olacaktır.
- Kontakt çıkışı ve ömür bitiminde her soket üzerinde rengi değişen göstergeler bulunacaktır.

### 3. Üçüncü Kademe (D sınıfı/Type 3/Class 3) Ani Aşırı Gerilim Koruma Parafudrları (Cihaz Koruma Üniteleri) (Kontrol izleme merkezinde plazma, monitörler, kayıt cihazları vb. sistemler için ve sahada parafudr panolarına monte edilecektir)

- Ürünler 3 Faz+Nötr/1 Faz+Nötr farklı kombinasyonlarda olacaktır.
- Tepki süresi L-N arası < 25 ns, N-PE arası < 100 ns olacaktır.
- 8/20 µsn eğrisinde asgari 2,5 kA/Faz, azami 7 kA yükü deşarj edebilecektir.
- Koruma düzeyi < 1,1 kV olacaktır.
- Güç varistörlü, supresör diyotlu veya gazlı arrester ya da bunların kombinasyonu şeklinde olacaktır.
- Ömür bitiminde her soket üzerinde rengi değişen göstergeler bulunacaktır.

#### 4. Video Sinyali Koruması

- a. Kamera sistemlerine yönelik video hattı koruma cihazları, ürün tipine ve kullanım yerine göre kamera yanında ve izleme merkezinde, kombine veya hassas koruma cihazı olarak temin edilecektir.
- b. Kombine koruma cihazları IEC 616343-21 standardına uygun olarak, D1 + C2 + C3 kategorisinde yer alan yıldırım ve aşırı gerilim deşarj düzeneklerinden oluşacaktır. PE/ekranlama ve veri hatları arasındaki yıldırım koruma potansiyel dengelemesini sağlayacaklardır. Diğer taraftan, aşırı gerilimleri tehlike oluşturmayacak bir koruma seviyesine düşüreceklerdir.
- c. Hassas koruma cihazları, C2 + C3 kategorisinde yer alan aşırı gerilim deşarj düzeneklerinden oluşacaktır. Koruma cihazları, doğrudan veri hatları arasına bağlanarak kullanılabilir ve mevcut iletişim sistemlerine sorunsuz bir şekilde entegre edilebilecek yapıda olmalıdırlar.
- d. Koaksiyel video sistemleri için video sinyali hattı koruma cihazı teknik özellikleri:

- Alüminyum kasa içinde olacaktır.
- BNC konnektör'lü olacaktır.
- Ara soket sayesinde kolay montaj edilebilecektir.
- İki kademeli koruma devresi bulunacaktır.
- Video sinyallerinin korunmasına uygun olacak, kamera veya TV tesislerinde kullanılabilir.

#### e. Dış saha kamera korumaları teknik özellikleri:

- U max AC Uc AC V 4,2
- U max DC Uc DC V 6,2
- LPZ 0→3
- İmpuls akımı (10/350) Iimp kA 2,5
- Anma deşarj akımı (8/20) In kA 15
- Aktarım frekansı  $f < 113$  MHz
- Ekleme kaybı a/dB dB 10 MHz'de 0,2
- Seri direnç R Ohm 4,7
- In C2'de koruma seviyesi (simetrik)  $\leq 12$  V
- In C2'de koruma seviyesi (asimetrik)  $\leq 500$  V
- 1 kV/ $\mu$ s C3'te koruma seviyesi (asimetrik)  $\leq 8$  V
- Koruma sınıfı IP 40
- Geçmeli sistem koaks soketi

#### f. İzleme merkezi video sinyali korumaları teknik özellikleri:

- U max AC Uc AC V 4,2
- U max DC Uc DC V 6,2
- LPZ 1→3
- Anma deşarj akımı (8/20) In kA 10 / 0,5
- Aktarım frekansı  $f < 200$  MHz
- Ekleme kaybı a/dB dB 10 MHz'de 0,2
- In C2'de koruma seviyesi (simetrik)  $\leq 12$  V
- In C2'de koruma seviyesi (asimetrik)  $\leq 500$  V
- 1 kV/ $\mu$ s C3'te koruma seviyesi (asimetrik)  $\leq 8$  V
- Koruma sınıfı IP 40
- Geçmeli sistem koaks soketi

#### 5. Kamera Besleme, Fiberoptik Çevirici Besleme Hattı Korumaları

Kamera ve fiberoptik çevirilerin besleme hattı üzerine bağlanacak olan AC/DC koruma ürünü, nihai cihazları aşırı gerilim darbelerine karşı koruyan DIN EN 61643-11'e uygun bir D sınıfı (Tip 3) Aşırı Gerilim Akım Durdurucusu/Hassas Koruması olarak tesis edilecektir. Gazlı akım durdurucuları ve varistörlerden oluşan entegre koruma devresi bulunacaktır. Termik bir şalter tarafından sürekli kontrol altında tutulabilen led ışıklı bir fonksiyon göstergesine sahip olacak, koruma devresi devre dışı kaldığında arıza durumunu gösterecektir. Bu koruma ürünü, korunacak olan cihazın yakınında U profil ray üzerine monte edilebilecektir. Doğru ve alternatif akım sistemlerinde kullanıma uygun olacaktır. (Aşağıda verilen özellikler, cihazların güç gereksinimine göre müşterinin onayı doğrultusunda cihaza uygun şekilde değiştirilebilecektir.)

Kamera ve Fiberoptik çevirici besleme hattı korumaları teknik özellikleri aşağıdaki gibi olacaktır:

- U max AC Uc V 13,5
- U max DC Uc V 18
- EN 61643-11 uyarınca talep sınıfı Tip 3
- IEC 61643-1'e göre talep sınıfı Class III
- LPZ 2→3
- Anma deşarj akımı (8/20) In kA 0,7
- Maksimum deşarj akımı I<sub>max</sub> kA 2
- Anma yük akımı I<sub>L</sub> A 20
- Devreye girme süresi t<sub>A</sub> ns  $< 25$
- Sıcaklık aralığı: -40 ile +80 °C
- Koruma seviyesi damar/damar V  $< 110$
- Koruma seviyesi damar/toprak V  $< 1200$
- Genişlik : 17,5 mm
- Bağlantı kesiti, sabit mm<sup>2</sup> 0,14 - 2,5
- Bağlantı kesiti, çok telli mm<sup>2</sup> 0,14 - 2,5
- Bağlantı kesiti, esnek mm<sup>2</sup> 0,14 - 2,5

## 6. Hareketli Kamera Data Hattı Korumaları

Kontrollü hareketli kameralara ait sinyallerin izleme merkezine taşındığı data kablosu üzerinde oluşacak kapasitif ve endüktif bindirmelere karşı, hem izleme merkezinde hem de kamera data girişlerinde kullanılacak olan koruma ürünleri, aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır:

- Temel, orta ve hassas koruma yapabilecektir.
- Yüksek yıldırım akımı deşarj kapasitesine sahip "iki kademeli" koruma devresine sahip olacaktır.
- Maksimum 100 MHz'lik yüksek aktarım frekansına uygun ve uyumlu çalışacaktır.
- Genel amaçlı olarak tüm Bus sistemlerini destekleyecektir.
- Montajı kolay, vidasız bağlantı terminalleri ile bus bağlantısına uygun olacaktır.
- Yerden tasarruf sağlayan 17,5 mm'lik genişlik ölçüde olacaktır.
- Uygulama : Standart tipteki her dağıtıcı kutuda 35 mm'lik U profil rayı üzerinde
- Anma gerilimi UN V: 5
- U max AC Uc AC V: 4,2
- U max DC Uc DC V : 6
- LPZ 0→3
- Aktarım frekansı f 0-100 MHz
- İmpuls akımı (10/350) limp kA : 6
- Anma deşarj akımı (8/20) In kA: 20
- Anma yük akımı IL A: 0,45
- Koruma seviyesi damar/damar V < 18
- Koruma seviyesi damar/toprak V < 500
- Seri direnç R Ohm 2,2
- Devreye girme süresi tA ns < 1
- Sıcaklık aralığı: -40 ile +80 °C
- Koruma sınıfı IP 20
- Yatay aralık TE (17,5 mm) 1
- Bağlantı kesiti, sabit mm<sup>2</sup> 0,14 - 2,5
- Bağlantı kesiti, çok telli mm<sup>2</sup> 0,14 - 2,5
- Bağlantı kesiti, esnek mm<sup>2</sup> 0,14 - 2

## 7. B+C Sınıfı Koruma Seti

Spark-Gap teknolojisi ve varistör teknolojisinin kombinasyonu ile oluşacaktır. Faz başına 50 kA, Nötr/Toprak arası 100-125 kA, toplamda 100 kA'lık koruma yapan set, kesintisiz güç kaynağının elektrik beslemesi için kullanılacak olan bina içindeki ana tali panolarına monte edilecektir. Ürün, aşağıda belirtilen özellikleri taşıyacaktır:

- B+C Sınıfı (Tip 1+2) ve 3+NPE (3 faz, nötr-toprak) bağlantıları olacaktır. (Bu set, 1 adet olarak kabul edilecektir)
- En yüksek sürekli gerilim UC : 255-275 V A.C.
- EN 61643-11 uyarınca talep sınıfı: Tip 1+2
- IEC 61643-1'e göre talep sınıfı: Class I+II
- LPZ: 0→2
- İmpuls akımı: (10/350) limp 100 kA
- Koruma seviyesi: Up ≤ 1,3 kV
- Devreye girme süresi: tA ≤ 25 ns
- İkincil akım söndürme kapasitesi: Ipeak lfi peak 25 kA
- İkincil akım söndürme kapasitesi: Ieff lfi eff 12,5 kA
- Kısa devre dayanıklılığı Ipeak: 25 kA
- Maksimum ön sigorta: 125 A
- Sıcaklık aralığı: -40 ile +85 °C
- Bağlantı kesiti, sabit: 10 – 50 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, çok telli: 10 veya 16 – 35 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, esnek: 10 – 25 mm<sup>2</sup>

## 8. Üç Faz+Nötr/Toprak Arasına Bağlanan Güç Varistörlü B+C Sınıfı Koruma (Kombine Yıldırım Ve Aşırı Akım Deşarj Düzeneği)

Kamera sistemini besleyen kesintisiz güç kaynaklarına ait dağıtım panolarında bulunan ve uygun amperajda olmayan anahtarlı otomatik sigortalar ile kaçak akım röleleri, uygun amperaja sahip olanlarla değiştirilecek, kesintisiz güç kaynağı öncesi besleme girişine B+C tipi koruma ürünleri monte edilecektir. Kullanılacak koruma ürünleri, aşağıda belirtilen özellikleri taşıyacaktır:

- B+C Sınıfı (Tip 1+2) ve 3+NPE (3 faz, nötr-toprak) bağlantıları olacaktır. (Bu set, 1 adet olarak kabul edilecektir)
- En yüksek sürekli gerilim UC : 275-280 V A.C.
- EN 61643-11 uyarınca talep sınıfı: Tip 1+2
- IEC 61643-1'e göre talep sınıfı: Class I+II
- LPZ: 0→2
- İmpuls akımı: (10/350) limp 25 kA
- Anma deşarj akımı: (8/20) In 90 kA
- Maksimum deşarj akımı Imax: 150 kA
- Koruma seviyesi: Up < 0,9 kV
- Devreye girme süresi: tA ≤ 25 ns
- Maksimum ön sigorta: 160 A
- Koruma sınıfı: IP 20
- Sıcaklık aralığı: -40 ile +80 °C
- Bağlantı kesiti, sabit: 2,5 – 35 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, çok telli: 2,5 – 35 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, esnek: 2,5 – 25 mm<sup>2</sup>

### 9. 1 Faz+Nötr/Toprak Arasına Bağlanan Güç Varistörlü B+C Sınıfı Koruma (Kombine Yıldırım Ve Aşırı Akım Deşarj Düzeneği)

Kesintisiz güç kaynağı çıkışı ile hareketli harici kameraların besleme girişi öncesi (sahada) monte edilecektir. Ürün, aşağıda belirtilen özellikleri taşıyacaktır:

- B+C Sınıfı (Tip 1+2) ve 1+NPE (1 faz, nötr-toprak) bağlantıları olacaktır. (Bu set, 1 adet olarak kabul edilecektir)
- En yüksek sürekli gerilim UC: 275-280 V A.C.
- EN 61643-11 uyarınca talep sınıfı: Tip 1+2
- IEC 61643-1'e göre talep sınıfı: Class I+II
- LPZ: 0→2
- İmpuls akımı: (10/350) Iimp 7 kA
- Anma deşarj akımı: (8/20) In 30 kA
- Maksimum deşarj akımı Imax: 50 kA
- Koruma seviyesi: Up < 0,9 kV
- Devreye girme süresi: tA ≤ 25 ns
- Maksimum ön sigorta: 160 A
- Koruma sınıfı: IP 20
- Sıcaklık aralığı: -40 ile + 80°C
- Bağlantı kesiti, sabit: 2,5 – 35 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, çok telli: 2,5 – 35 mm<sup>2</sup>
- Bağlantı kesiti, esnek: 2,5 – 25 mm<sup>2</sup>

D sınıfı sisteme uygun koruma ürünleri, sahada kameralar ile fiber optik dönüştürücülerin korunması için kullanılacaktır. (Bu iş kapsamında yüklenici firma tarafından tüm bu malzemeler temin ve tesis edilecektir.)

### 10. Telefon Hattı Hassas Korumaları

Telefon hattı korumaları, alev iletmeyen sıva üstü özel telefon dağıtım kutusu içerisindeki kesmeli tip regletler üzerine monte edilecektir. Kullanılacak koruma ürünleri, aşağıda belirtilen özellikleri taşıyacaktır:

- En yüksek sürekli gerilim Uc: 180 V
- LPZ: 0-2
- İmpuls Akımı (10/350): 1 kA
- Anma Deşarj Akımı (8/20): 5 kA
- Maksimum Deşarj Akımı: 10 kA
- Koruma Seviyesi: < 0,7 kV
- Sıcaklık Aralığı: -40 ile +80 °C

### C- ÇALIŞMA SAHASINDA EMNİYET VE GÜVENLİK

1. Yüklenici işin devamı süresince (geçici kabule kadar) iş yerinde yapılacak çalışmalar nedeniyle işçilerin, tesisin ve çevre halkının kazaya uğramalarını, zarar görmelerini önleyecek her türlü güvenlik önlemini almak zorundadır. İş sahası veya çevresinde yeterli güvenlik önleminin alınmamasından doğabilecek hasar ve zararın ödenmesinden yüklenici sorumludur. Yüklenici; kazaların, zarar ve kayıpların meydana gelmesini önlemek amacıyla gereken bütün önlemleri almak ve kontrol teşkilatı tarafından verilecek talimatlara uymak zorundadır. Ayrıca yüklenici, iş yerinde kullanılan araç-gereç ve makinelerin neden olabileceği kazalardan korunma usullerini ve önlemlerini çalışanlara öğretmek zorundadır. Yüklenicinin kendi arzusu ile uyguladığı güvenlik ve koruma önlemlerine ilişkin giderlerin tümü, yine yüklenicinin kendisine aittir. Yüklenicinin sebep olduğu zarar ve ziyan ile ilgili olarak tesis idaresi tarafından şikayet gelmesi durumunda veya kontrol teşkilatınca tespiti halinde, meydana gelen maddi zararın bedeli, hakedişten kesilecektir.

2. Yüklenici, işin devamı sırasında 15 (on beş) günden fazla süre için çalıştıracağı her personeli için Cumhuriyet Savcılığı'ndan alacağı güvenlik soruşturmasına ilişkin belgeleri ve kimlik fotokopilerini en geç 3 (üç) gün önce müşteriye sunacaktır. İşin devamı esnasında tesise girmesi gereken her türlü aracın ruhsat fotokopileri, en geç 3 (üç) gün öncesinden tesis idaresine teslim edilecektir. Yüklenici firmanın çalıştırdığı tüm elemanlar sigortalı olacak, sigortasız ve çalışması kanunen yasak (18 yaşından küçük) kişiler uygulama sahasına kesinlikle sokulmayacaktır.

### D- KONTROL VE MUAYENE METODLARI

1. İhale konusu imalatın kontrol ve muayenesi 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun Yapım İşleri Muayene ve Kabul Yönetmeliğine uygun yapılacaktır.
2. Kalite, kontrol ve muayene giderleri yüklenici firmaya aittir.
3. Kalite, kontrol ve muayene sırasında gerekebilecek her türlü personel, malzeme ve test cihazları yüklenici firma tarafından temin edilecektir.
4. Muayene esnasında imalat hataları sebebiyle meydana gelebilecek her türlü kaza ve hasarlardan yüklenici firma sorumlu olacaktır.
5. Yüklenici firma; geçici veya kesin kabule katılmaması durumunda, idare tarafından tespit edilen eksiklikleri aynen kabul etmiş sayılacak ve itirazda bulunamayacaktır.
6. İmalatın öncesi ve sonrası, tüm aşamaları ile fotoğraflandırılacak; iş bitiminde albüm halinde (cd ortamında) tesis idaresine teslim edilecektir.
7. Söz konusu yapım işi, idarece onaylanacak iş programı doğrultusunda başlatılacak ve idari şartnamede belirtilen süre içerisinde tamamlanacaktır.