

NEDEN İÇ YILDIRIMLIK KULLANMALIYIZ?

Yıldırım Nedir?

Yıldırım, gök gürültüsü ve şimşekle görülen, gökyüzü ile yer arasındaki elektrik boşalmasıdır. Şimşek bir bulutun tabanı ile yer arasında, iki bulut arasında veya bir bulut içinde elektrik boşalırken oluşan kırık çizgi biçimindeki geçici ışığa denir.

Yıldırım esnasında çok büyük bir enerji ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu enerjinin kontrol edilebilmesi için alınan tüm önlemler, yıldırımdan korunma sistemini oluşturur.

Yıldırımdan korunma sistemlerinin görevi, yıldırımları yakalamak ve güvenli bir şekilde deşarj etmektir. Yıldırımdan korunma sistemleri iç ve dış yıldırımlik olmak üzere ikiye ayrılır.

Dış Yıldırımlik Sistemleri, bir yapıyı yıldırımın birincil etkilerine karşı korumak için geliştirilmiştir. Yani bir yapıyı, üzerine direkt düşecek yıldırım darbesinden korumak için bu yapıya dış yıldırımlik sistemi tesis etmek gerekir.

Dış yıldırımlik sisteminde amaç, sisteme düşen yıldırım darbesini güvenli bir yoldan toprağa boşaltmaktır. Bu amacı yerine getirmek için farklı sistemler geliştirilmiştir. Bunlar;

- Yakalama Ucu Sistemleri,
- Gerili Hat Metodu
- Kafes Sistemi ve
- Aktif paratoner sistemleridir.

Yakalama ucu sistemi, cami minaresi, deniz feneri, kafes direkler gibi dar tabanlı yapılarda kullanılır. Ucu sivriltilmiş, metal bir çubuk bu dar tabanlı yapının en üst noktasına monte edilir ve bu metal çubuk ile irtibatlı bir iniş iletkeni ile toprağa bağlantısı yapılır.

Yakalama ucu sistemlerinin montajı ve bu montajda kullanılacak malzeme tercihi TS EN 62305'e uygun yapılmalıdır.

Gerili Hat Metodu, yakalama ucu veya kafes sistemi adapte edilemeyecek yapılarda tercih edilir. Korunmak istenen yapının dört bir tarafından dikilen uzun direkler üzerinden iletkenler gerilerek, bu iletkenlerin topraklanması yapılır. Bu sistem için kullanılacak malzeme tercihi TS EN 62305'e uygun yapılmalıdır.

Kafes metodunda ise korunacak yapı belli aralıklarla iletkenler ile kuşaklanır, bu iletkenlerin topraklanması yapılır. Binaya isabet eden yıldırım darbesinin, iletken kollara dağılarak, güvenli bir şekilde toprağa akar. Bu sistemin montajı ve bu montajda kullanılacak malzeme tercihi TS EN 62305'e uygun yapılmalıdır.

Aktif Paratoner Sistemi, alansal koruma yapan bir dış yıldırımlik sistemidir. Korunmak istenen yapının en yüksek noktasına tesis edilerek, iniş iletkenleri ile topraklanan paratonerler, iyonizasyon yeteneğine göre belirli çaplarda alanı yıldırımdan koruyan mekanizmalardır. Paratoner başlıkları NFC 17 102 (Fransız Ulusal Standartına) 'ye uygun seçilmelidir. Paratoner montajında kullanılan iniş iletkeni, kroşe vb. malzemeler de yine TS EN 62305'nin önerdiği malzemelerden seçilmelidir.

Buraya kadar anlattığımız dış yıldırım koruma sistemleri başta da söylediğimiz gibi, yapıları yıldırımın direkt etkilerinden korurlar, ancak yapı içindeki elektronik cihazların yıldırımdan etkilenmesini engelleyemezler.

Bu nedenle de yapılara iç yıldırım koruma sistemi de tesis etmek gerekir.

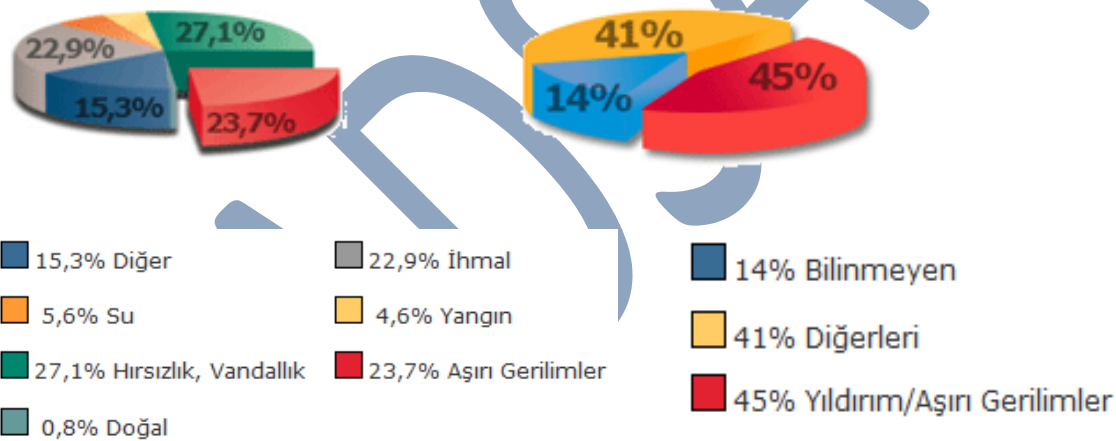
İç yıldırım koruma sistemleri literatürde aşırı gerilim koruma üniteleri, AG (Alçak Gerilim) Parafodurları olarak da adlandırılır.

Bir Tesiste Neden İç Yıldırım Koruma Kullanmalıyız?

Bir yapının sahip olduğu elektronik sistemlerin arıza yapması o yapıda bulunan kullanıcılar için hiç istenmeyen bir durumdur.

Kullanıcılar yapılarındaki tüm sistemler gibi elektronik sistemlerinin de hatasız bir şekilde görev yapmasını beklerler. Ancak pek çok elektronik sistem yıldırım ve fırtınalı havalarda zarar görebilecek kadar hassastır.

Sigorta şirketlerine yapılan başvurularda, tesislerdeki elektrik-elektronik sistemlerin ani aşırı gerilimlerden kaynaklı hasar görmeleri sık rastlanan bir durumdur. Aşağıda sigorta şirketlerinin hasar raporlarının hem özel sektörde (Resim 1) hem de ticari sektörde (Resim 2) hasar tiplerine göre dağılımı gösterilmektedir.



Resim 1: 2001 yılı için elektronik cihazlarda 7370 hasar iddiasının analizi.

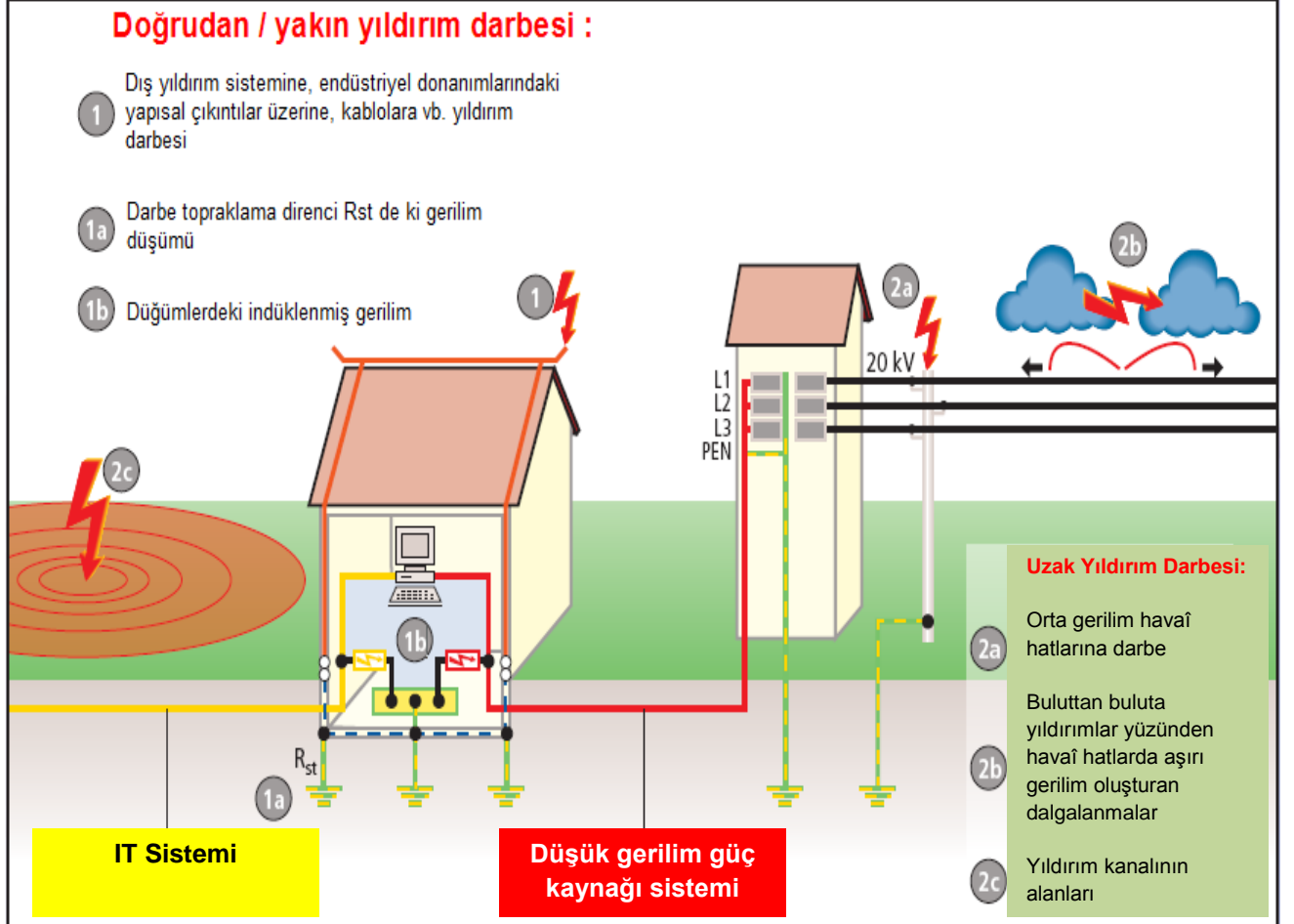
Resim 2: Son yıllardaki ortalama hasar nedenleri.

Kapsamlı bir iç yıldırım koruma önlemi, yıldırımdan etkilenmeyen bir elektronik sistem kurabilme hedefine ulaşmak için yardımcı olabilir. Ayrıca yıldırımdan korunma bölgeleri tespiti tasarımcılara, yüklenicilere ve operatörlere koruma tedbirlerini planlama, uygulama ve kontrol imkânı sağlar. Böylelikle ilgili tüm cihazlar, donanımlar ve sistemler güvenilir bir şekilde korunur.

Hatlarda İstenmeyen Aşırı Gerilim Dalgalarının Kaynakları

Fırtınalar nedeniyle oluşan aşırı gerilimler, doğrudan / yakın yıldırım darbeleri veya uzak yıldırım darbeleri kaynaklıdır (Resim 3). Doğrudan veya yakın yıldırım darbeleri yapının yıldırım koruma sistemine, yakın çevresine veya binaya giren iletken sistemlere (düşük gerilim güç kaynağı, haberleşme ve kontrol hatları gibi) düşen yıldırım darbeleridir.

Genlikleri ve enerji yüklemeleri dolayısıyla oluşan darbe akımları ve darbe gerilimleri, korunacak sistem için özel bir risk oluştururlar. Doğrudan veya yakın bir yıldırım darbesinde aşırı gerilimler (Resim 3-1a), darbe topraklama direncindeki gerilim düşümünden kaynaklıdır ve yapının uzak çevresine doğru gerilim artışıyla sonuçlanır. Bu yapılar içindeki elektriksel donanımlar üzerindeki maksimum yüklemelerdir. İletilen darbe akımlarının karakteristik parametreleri (tepe değeri, akım yükseliş oranı, yükleme, spesifik enerji), 10/350 μ s darbe akımı dalga formu ile tanımlanabilir (Resim 4) ve uluslar arası, Avrupa ve ulusal standartlarda doğrudan yıldırım darbelerine karşı koruma cihazları ve bileşenleri için test akımları olarak tanımlanırlar.



Resim 3: Yıldırım deşarjlarındaki aşırı gerilimlerin nedenleri

Darbe topraklama direncindeki düşüğe ek olarak yıldırımın elektromanyetik alan indüksiyonu etkisinden (Resim 3-1b) dolayı elektrik yapılarında, elektriksel bağlantılı sistem ve cihazlarda aşırı gerilim oluşumu gerçekleşir.

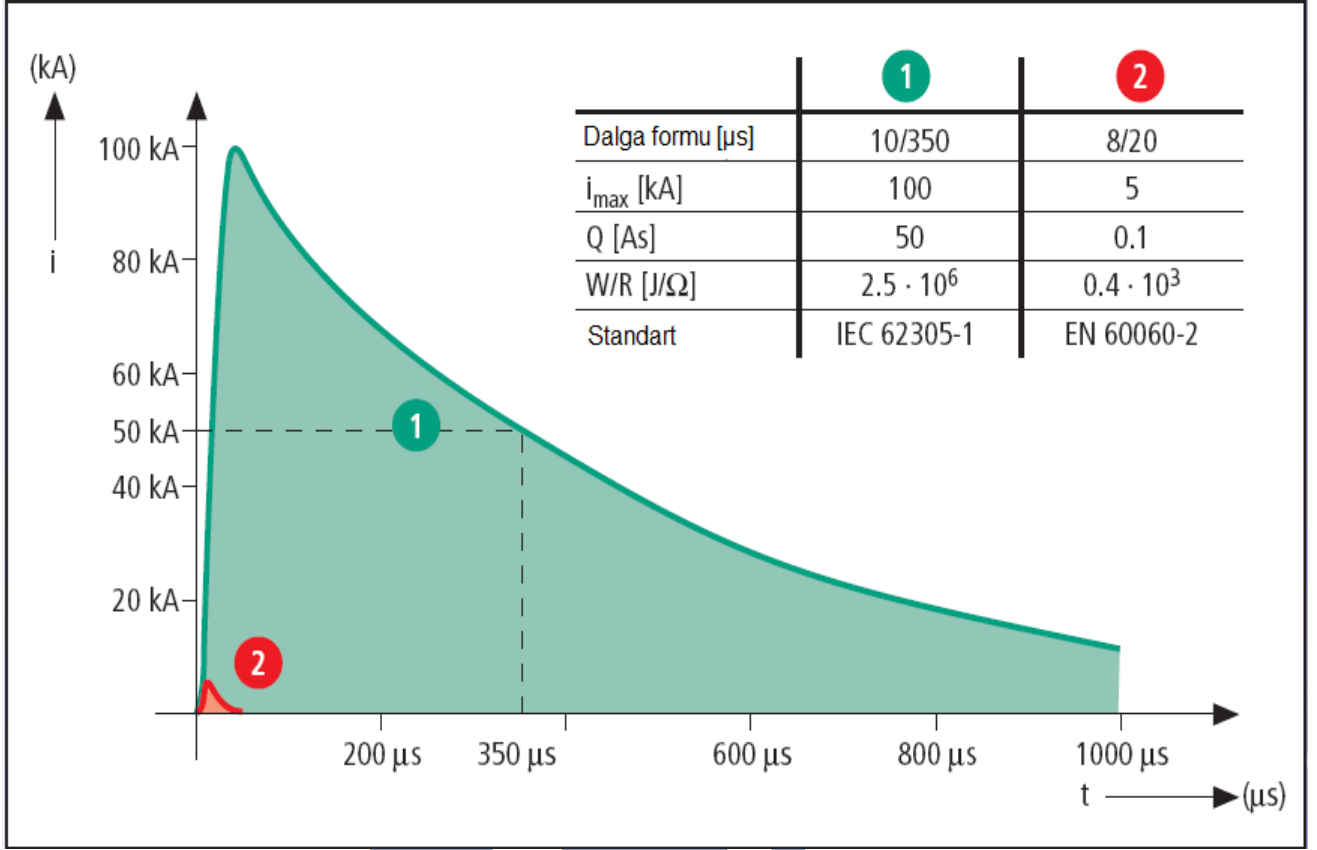
Bu indüklenmiş aşırı gerilimlerin gücü ve oluşan darbe akımları, bir doğrudan yıldırım darbe akımının gücünden kayda değer derecede küçüktür. Bu yüzden yalnızca (8/20 μ s) darbe akımı dalga formu (Resim 4) ile tanımlanırlar. Bu nedenle doğrudan yıldırım darbeleri dışındaki akımları iletmek zorunda olmayan bileşenler ve cihazlar (8/20 μ s) darbe akımları ile test edilirler.

Koruma felsefesi

Uzak darbeler, korunan nesneden uzakta gerçekleşen yıldırım darbeleri, orta gerilim havaî hat ağlarına veya yakın çevresine düşen yıldırım darbeleri veya buluttan buluta olan yıldırım deşarjlarıdır (Resim 3-2a,2b ve 2c). İndüklenmiş aşırı gerilimlere benzer olarak yapının elektriksel sistemi üzerindeki uzak yıldırım darbelerinin etkileri, 8/20 μ s darbe akımı formu için tasarlanan cihazlar ve bileşenler tarafından kontrol edilebilir. Anahtarlama uygulamalarından(SEMP) kaynaklanan aşırı gerilimlerin nedenleri:

- Kapatma endüktif yüklemeleri(trafolar, bobinler, motorlar vb.),
- Elektrik arkının kesilmesi ve tutuşma (ark kaynak cihazı),

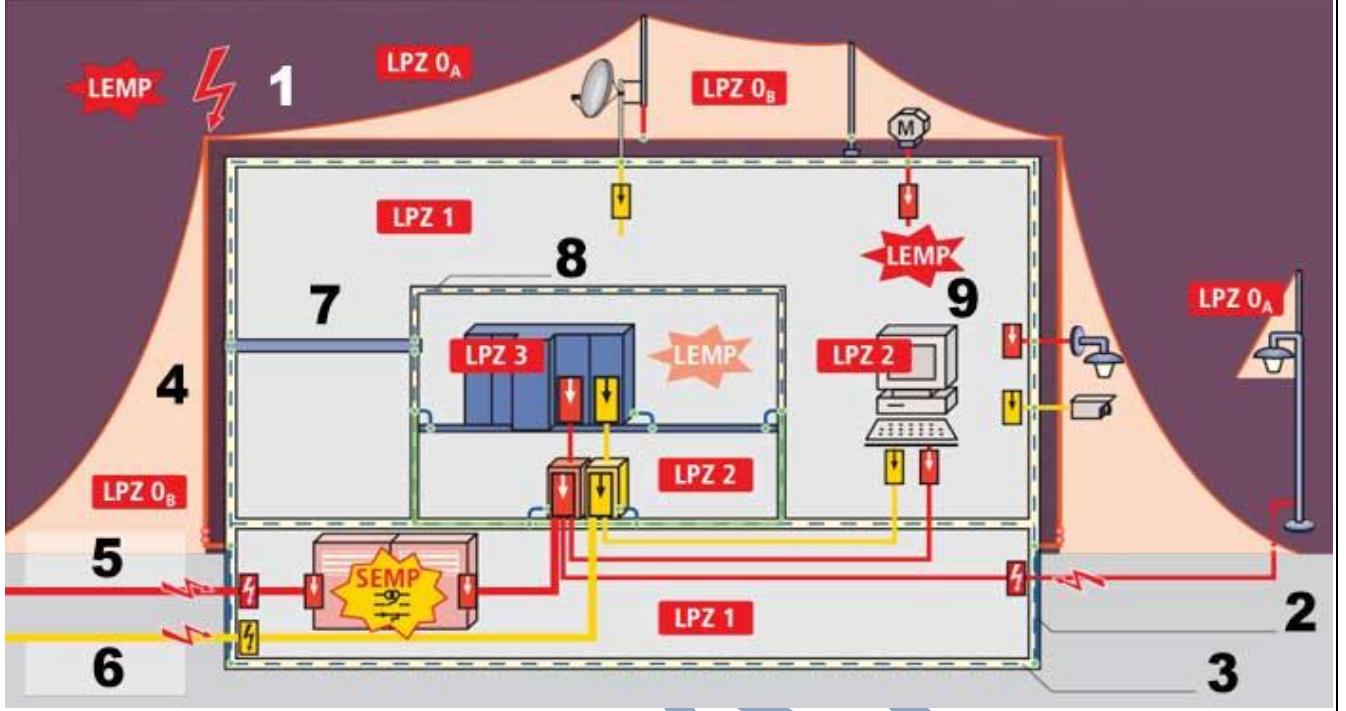
➤ Sigortaların anahtarlanması..



Resim 4: ① Yıldırım akımı bastırıcılar için darbe akımı testi
② Aşırı gerilim bastırıcılar için darbe akımı testi

Yapının elektrik donanımlardaki anahtarlama uygulamalarının etkileri için de, test mühendisleri 8/20 μs darbe akımı formu benzetimini kullanırlar.

Doğrudan bir yıldırım etkisi durumunda dâhi, karmaşık elektrik ve IT sistemlerinin sürekli çalıştığından emin olmak amacıyla elektrik-elektronik donanımların aşırı gerilim koruması için binanın yıldırım koruma sistemini esas alan ileri düzey tedbirler gereklidir. Aşırı gerilim oluşturan bütün nedenleri göz önünde bulundurmak son derece önemlidir. Bu amaçla IEC 62305-4 de ki Yıldırım Koruma Bölgeleri Konsepti uygulanır. Burada (Resim 5) bir yapı farklı risk bölgelerine ayrılmıştır. Bu bölgeler, yıldırım ve aşırı gerilim koruması için gerekli cihazları ve bileşenleri tanımlamaya yardımcı olur. Güç kaynakları ve IT sistemleri için dış yıldırım koruma sistemi (yakalama ucu sistemi, iniş iletkeni sistemi, topraklama sistemi dâhil), eş potansiyel bağlama, mekanik koruma ve aşırı gerilim koruması EMC uyumlu yıldırım koruma bölgeleri konseptinin bir parçasıdır.



- 1 Yakalama ucu sistemi
- 2 Temel topraklama elektrotu
- 3 Çelik takviye
- 4 İniş iletken sistemi
- 5 Düşük gerilim güç kaynağı sistemi
- 6 IT sistemi
- 7 Havalandırma sistemi
- 8 Mekân koruması
- 9 Nihaî cihaz

- | | |
|--|---|
| | Yıldırım eş potansiyel bağlaması |
| | Yıldırım akımı bastırıcı (Tip 1 SPD) |
| | Yerel eş potansiyel bağlama |
| | Aşırı gerilim bas. (Tip 2 SPD, Tip 3 SPD) |
| | Yıldırım eş potansiyel bağlama |
| | Yıldırım akımı bastırıcı |
| | Yerel eş potansiyel bağlama |
| | Aşırı gerilim bastırıcı |

Resim 5: EMC kökenli “Yıldırım Koruma Bölgeleri Konsepti”

Yıldırım koruma bölgelerinin tanımı Tablo 1 in ön belirlemelerine bağlıdır. Kurulum yerini göz önünde bulundurarak ve aşırı gerilim koruyucu cihazlar üzerindeki yüklemelere ve gereksinimlere uyumlu olarak bastırıcılar, yıldırım akımı bastırıcıları, aşırı gerilim bastırıcıları ve kombine yıldırım akımı ve aşırı gerilim bastırıcıları olarak sınıflandırılırlar. Deşarj kapasitesindeki en yüksek gereksinimler, yıldırım koruma bölgesi 0A dan 1 e veya 0A dan 2 ye değişim gösteren yıldırım akımı ve kombine yıldırım akımı ve aşırı gerilim bastırıcılardadır. Bu SPD’ler, tahribat gücü yüksek kısmî yıldırım akımlarının bina içindeki elektrik donanıma ulaşmasını engellemek için herhangi bir hasara uğramadan 10/350 μ s dalga formundaki kısmî yıldırım akımlarını birçok kez yönlendirebilmelidir. LPZ 0B den 1 e olan ara hattaki ya da yıldırım akımı bastırıcının akış yönünde LPZ 1 den 2 ye (ve daha yükseğe) kadar olan ara hatta aşırı gerilimlere karşı koruma için aşırı gerilim bastırıcılar kullanılır. Bunların işlevi, hem akış yönüne zıt koruma basamaklarının kısmî yüklenmesini azaltmaya yardım etmek hem de indüklenmiş aşırı gerilimleri veya kendi aşırı gerilimlerini sınırlandırmaktır. Yıldırım koruma bölgelerinin sınırlarındaki daha önce belirtilen yıldırım ve aşırı gerilim koruma tedbirleri hem güç kaynağı hem de aynı boyuttaki IT sisteme uygulanır. EMC uyumlu Yıldırım Koruma Bölgeleri Konsepti’nde tarif edilen tedbirlerin tümü nedeniyle bir modern altyapının kalıcı bir sistem kullanılabilirliği sağlanabilir.

IEC 62305-4 e uyumlu olarak elektrik-elektronik sistemler içeren yapıların LEMP koruması	
Bölge	Tanım
LPZ 0A	Tehlikenin doğrudan yıldırım ve tam yıldırım elektromanyetik alanı kaynaklı olduğu bölgedir. İç sistemler tam yıldırım aşırı gerilim akımına meyilli olabilir.
LPZ 0B	Doğrudan yıldırıma karşı korunmuş fakat tehlikenin tam yıldırım elektromanyetik alanı olduğu bölgedir. İç sistemler, kısmî yıldırım aşırı gerilim akımlarına meyilli olabilir.
LPZ 1	Ara hattaki SPD ler ve akım paylaşımı yoluyla aşırı gerilim akımının sınırlandırıldığı bölgedir. Mekânsal koruma, yıldırım elektromanyetik alanını hafifletebilir.
LPZ 2	Ara hattaki ek SPD lerin ve akım paylaşımının aşırı gerilim akımını sınırlamaya yardımcı olduğu bölgedir. Ek mekânsal koruma, yıldırım elektromanyetik alanını hafifletmeye yardım etmek için kullanılabilir.

Tablo 1: Yıldırım koruma bölgelerinin (LPZ) tanımı (IEC 62305-4 den alıntı)

Neden Aşırı Gerilim Koruması?

Dış yıldırımlık sistemleri yıldırımdan korunmada tek başına tam güvenlik için yeterli değildir. Dış yıldırımlık sistemleri, sadece yangına ve binada oluşabilecek diğer hasarlara karşı koruma sağlar. Fakat yakındaki bir yıldırım darbesinden kaynaklanan tahribat gücü yüksek enerjinin elektrik şebekeleri aracılığıyla bina içine girmesini engelleyemez. Bu durum, elektronik cihazların hasar görmesine veya içten yanmasına sebep olabilir.

Elektronik cihazların ve bilgi teknoloji sistemlerinin fonksiyon kaybı için bir diğer tipik neden de güç kaynağı şebekesindeki anahtarlama uygulamalarıdır. Burada da ani aşırı gerilim bastırıcı cihazları kullanarak kendinizi ve elektronik cihazlarınızı tehlikelere karşı koruyabilirsiniz. En can sıkıcı tehlikelerin sadece evlerdeki araç gereçleri değil aynı zamanda tam fonksiyonlu teknik sistemlere bağlı olarak çalışan şirketleri de ilgilendirdiğini unutmayın. Güçlü bilgi ağları, modern sanayi toplumumuzun bel kemiğini oluşturur. Bu gibi sistemlerdeki arızalar büyük hasara ve kayıplara neden olabileceği gibi bir şirketi iflasa dâhi sürükleyebilir.

Bu bilgi teknoloji sistemlerinin bozulmasındaki nedenler türlü türüdür. Elektronik sigorta şirketlerinin raporları endişe verici rakamları gözler önüne sermektedir: hasarların % 30'dan fazlası elektromanyetik etkilerden kaynaklanmaktadır.

“Araç-gereçlerin Elektromanyetik Uyumu Düzenlemeleri (EMC Düzenlemeleri)” 1 Ocak 1996 da yürürlüğe girdi. Bu düzenlemeler, elektrik-elektronik sistemlerin hatasız çalışması için hükümler içerir. Şu an ki modern teknoloji, farklı nedenlerden oluşan aşırı gerilimlere ve yıldırım deşarjlarının etkilerine karşı, donanımlar ve sistemler için etkin koruma tedbirlerine imkân vermektedir.

Yıldırım Akımı Bastırıcıları / Aşırı Gerilim Bastırıcıları

Farklı işlevleri nedeniyle koruyucu cihazlar “Yıldırım Akımı Bastırıcıları” ve “Aşırı Gerilim Bastırıcıları” olarak iki gruba ayrılır. Aşırı gerilimler konusunda tam korumayı sağlamak için “Bilgi Teknoloji Sistemleri”nin yanı sıra “Güç Kaynağı Sistemleri” de hesaba katılmalıdır.

SONUÇ: Bir sistemin yıldırıma karşı en etkin şekilde korunabilmesi için iç ve dış yıldırımlik sistemlerinin birlikte kullanılması önerilmektedir.

Firmamız tarafından Yıldırımdan Korunma Topraklama Sistemlerinin projelendirilmesi, montajı aşağıdaki standartlar ve yönetmeliklere uygun olarak tesis edilir.

1. T.C. Elektrik Tesislerinde Topraklama Yönetmeliği ve İç Tesisler Yönetmeliği
2. Bayındırlık Bakanlığı Yıldırımdan Korunma Genel Teknik Şartnamesi
3. İç İşleri Bakanlığı ve İskan Bakanlığı 7. Bölüm Madde10-64
4. Belediye İmar Yönetmeliği Madde 60
5. Çalışma Bakanlığı İşçi Sağlığı Ve İş güvenliği Tüzüğü Madde 57 ve 343
6. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Parpat- Patlayıcı, Parlayıcı Maddeler Tüzüğü
7. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Radyasyon Sağlığı Tüzük ve Yönetmelikleri
8. NFC 17 102 ,Yıldırımdan Korun ve Topraklama Standartı (Fransa Ulusal Standartı)
9. TS EN 62305 Yıldırımdan Korunma ve Topraklama Standartı

RADSAN