

## Bilimsel Olarak Yıldırım...

XKoren parafudrları, kısa devre ile beraber ani aşırı gerilim ve en önemlisi yıldırıma karşı, elektriksel ve elektronik düzeneğe sahip ekipmanları güvenle korur.



XKoren Electric Ürün Yöneticisi  
Yüksek Elektrik Elektronik Mühendisi  
Ezgi GÜLTEK

XKoren Electric tarafından tasarlanan XPD serisi, değiştirilebilir XPD-C kartuş sistemiyle de elektriksel sistemleri, şebekeyi yıldırımdan dolayı yürüyen darbeler ve tesis içi ani darbelerle karşı koruyan devre elemanıdır. Bünyesindeki alarm sistemiyle de kullanıcıya ürün güvenliği ve ömrü ile kolay kullanım sağlıyor.

XKoren parafudrları, kısa devre ile beraber ani aşırı gerilim ve en önemlisi yıldırıma karşı, elektriksel ve elektronik düzeneğe sahip ekipmanları güvenle korur. Kolay montajı, şık tasarımı ve uzun elektriksel - mekaniksel ömrü ile XKoren XPD serisi kullanıcılara koruma sağlarken aynı

zamanda ürün kalitesini de ön plana koyuyor. Böylece XKoren parafudrları bir sistemi korumak, enerji sürekliliğini sağlamak ve panoda görselliği ile güvenle kaliteyi bir arada sunuyor.

### Yıldırım gerçeği...

Mitolojik çağlardan günümüze kadar Zeus'un mucizevi ışığı, Thor'un gökyüzündeki atında örs üzengi çarpışması gibi büyük bir elektriksel şiddete sahip ama ne olduğu tanımlanamayan yıldırım, bilimsel olarak bulut ile yeryüzü arasındaki elektrik boşalmalarıdır. Yıl içerisinde birçok fabrika, CCTV sistemi, otomasyon ile telefon hatları, data merkezlerini hasara uğratarak milyonlarca lira da zarar meydana getirmektedir. Büyük tesislerde yıldırım düşmesi sebebiyle; ciddi oranda can ve mal kaybı yaşanırken, zarar gören ekipmanlar dolayısıyla enerji sürekliliğinin sağlanamamasından dolayı büyük oranda zaman kaybı da yaşanmaktadır.

Yıldırım düşmeleri, ülkemizin matematiksel konumuna bağlı olarak orta kuşakta yer alması sebebiyle büyük bir tehlike olarak görülmemekte ve hafife alınmaktadır. Bu nedenle yapılarda dış yıldırım olarak bilinen paratoner sisteminin yıldırımdan korunmada yeterli olduğuna inanılmaktadır. Paratoner sistemi, üzerinde bulundurduğu metal çubuk ile yıldırım akımını üstüne çekerek toprağa aktarır ve sistemin zarar görmesini ve yangınları engeller. Ancak yıldırım düştüğü kısımdan itibaren 2 km çapında bir alana etki etmektedir yani sadece bu alan kapsamındaki tesis zararını ve yangınını önlemektedir. Oysa değişen iklim koşulları ve yaşanan tahribatlara bakıldığında Türkiye, ekvator çevresindeki ülkeler kadar olmasa da hortum ve yıldırım düşmelerinin sıkça görüldüğü bir coğrafyadır.

EMO (Elektrik Mühendisleri Odası)' nun verilerine göre dünya üzerinde dakikada 1800 yıldırım düşmesi olayı gerçekleşirken, Türkiye'de yılda 39 - 46 orajlı gün (şimşek çakması-yıldırımın yaşandığı gün) gerçekleşmektedir. Tek bir yıldırımın 1 milyar voltluk gerilim taşıyabildiği bilindiğine göre, tesise düşen yıldırımla yaşanan transienlerden (ani ve geçici darbeler) korunmak için parafudr kullanımı şarttır. IET (The Institution of Engineering and Technology), IEC 62305, TS EN 62305-1/2/3/4 standartları da parafudr kullanımını önermektedir. Elektrik Dağıtım Tesisi Teknik

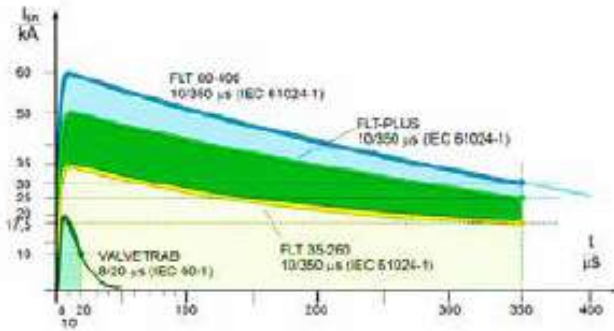


Şartnameleri' ne göre de AG şebekelerinin santral veya trafo postalarında, her besleme noktasında ana bara üstünde en az 1 takım parafudr bulunması gerekmektedir. Parafudrlar; özellikle trafo çıkışları, fabrikalar, ana panolar, yenilenebilir enerji tesisleri, otomasyon sistemleri, benzin istasyonları, led aydınlatma gibi yerlerde kullanılırlar.

### Transientten korunmak mümkün mü?

Mümkündür. Nasıl bir koruma sağlanması gerektiği transient türüne göre belirlenir. Transientlerin %65' i işletme içerisinde meydana gelirken, %35' i işletme dışında meydana gelmektedir. İçerideki transientler dışarıdakilere göre daha düşük dalga boyuna sahiptir. Bu da 40 kV' a kadar olabilecek dalga boyu gerilim darbelerini işaret etmektedir. İç kaynaklı transientler faz-toprak arasında, dış kaynaklı transientler faz-toprak veya nötr-toprak arasında görülmektedir.

Yıldırım darbeleri 10/350 eğrisine göre, aşırı gerilim darbeleri ise 8/20 eğrisine göre şekil alırlar. Bu yıldırım darbesinin daha uzun sürede tepe değerine ulaştığını ve salınımının uzun olduğunu gösterir. Aşırı gerilim darbesi ise tam tersi bir yol izler. Bu iki farklı darbe türüne farklı AG parafudr kullanılır.



10/350 Yıldırım Eğrisi  
8/20 Dalgalanma Eğrisi  
→ İki impuls arasındaki enerji farkı: 20 faktör

Tüm bu darbe gerilimleri göz önünde bulundurulduğunda, transientten korunmanın; uygun koruma gurubu seçildiğinde mümkün olduğu söylenir.

### Ani gerilimlere uygun parafudr standartları

Parafudrlar VDE, EN, IEC gibi standartlara bağlı olarak kodlanırlar. VDE kodlaması B,C ve D sınıfı parafudrken; EN kodlaması Tip 1, 2, 3; IEC kodlaması Sınıf I, II, III şeklindedir. XKoren Electric olarak VDE kodlamasını referans olarak

grupladık, bu şekilde bahsedeceğim.

B tipi parafudrlar, alçak gerilim sahalarında besleme hattının binaya girdiği en yakın noktada ve bulunulan binanın 50 m yakınında yıldırıma karşı paratoner uygulamasının bulunduğu noktalarda kullanılır. Elektrik sayacının önünde kullanılır. Yıldırımdan korunmak için kullanılan parafudr sınıfı budur. Hassasiyeti en düşük, ani aşırı akım iletme kapasitesi en yüksek olan parafudr sınıfıdır. Yüksek genliklidir, 1.5 kV' dan (10/350 µs) küçük gerilimlerde çalışıyor ancak gerilim 2.5 kV' tan küçükken bir kez faz-toprak 25 kA, nötr-toprak 50 kA akımı deşarj edebiliyor.

C tipi parafudrlar, iç kaynaklı geçici aşırı gerilimlere karşı devre koruması yapabilmek için dağıtım panosunda ek olarak bu tip parafudrlar kullanılmalıdır. Elektrik sayacından sonra kullanılırlar. B tipinin iletmediği ani aşırı akımların daha hassas korumayla sisteme girişini engelleyerek toprağa akışını sağlar. 1.5kV' tan (8/20 µs) küçük gerilimde olmak kaydıyla bir kez 20 kA akımı sorunsuz deşarj edebilir.

B ve C tipi parafudrlar, iki parafudr kombinasyonudur. Ana dağıtım panosu ile tali dağıtım panosu arasındaki mesafenin 10 m' yi geçmesi durumunda kullanılır. Tüm transientlere karşı koruma ihtiyacını tek başına karşılar. Eski teknoloji ile üretilen parafudrlar sadece Spark Gap teknolojisine sahipler ve yavaş sönümlenme yapıyorlar bu da yüksek gerilime karşı hassasiyetlerinin az olması ve koruma seviyesinin düşük olması anlamına geliyor. XKoren Electric parafudrları sisteme paralel bağlanarak, VG teknolojisi sayesinde varistör hızıyla 25 nanosaniyede devreye girer ve gas deşarj tüpü teknolojisiyle çok sayıda sönümlenme yapabilir. Burada önemli olan korumaya aldığımız pc, tv, telekomünikasyon sistemleri gibi hassas elektronik cihazların dağıtım panosuna uzaklığı 30 m' yi aşmamalıdır. Aşıyorsa D tipi parafudr ile desteklenmelidir.

Günümüzde elektronik cihazların artışıyla Up koruma seviyesi düşmüştür. D tip parafudrlar Up seviyesini istenilen seviyeye indirerek, gerilimi sınırlar. Dağıtımın son noktasında olurlar. 1.5 kV gerilimde 6 kA faz-toprak ve toplamda 20 kA deşarj kapasitesine sahip olup, testleri TS EN standartlarına uygun olarak yapılmaktadır. PLC, haberleşme ve sinyal istasyonları, kamera sistemleri, UPS ve güç kaynaklarının bulunduğu yerler, Telekom hatları ve data sistemleri, yangın alarm sistemleri gibi hızlı tepki süresinin önemli olduğu sahalarda kullanılırlar.

XKoren XPD-C olarak fark yaratan parafudr kartuş, koruma kesicisi ve kısa devre koruması sağlıyor. Parafudra bakım veya onarım gerektiğinde devreyi kesiyor, tek tek

yenilenebiliyor. Bu da kullanıcıya hem daha yüksek güvenlik hem de kolaylık sağlıyor.

### Parafudrların kullanımı bazı yerlerde zorunludur

LPS dediğimiz yıldırım koruma sistemlerinin olduğu binaların ana ve tali dağıtım panolarında, ticari tesislerde, kamu hizmet binaları ve hastanelerde, A2 bölgesi ve hava meydanları hatlarında kullanılması zorunludur.

### Parafudr karakterini belirleyen bazı parametreler bilinmeli

Doğru parafudr seçiminin nasıl olması gerektiğinden bahsedeceğim ancak bunun için bazı parametrelerin alıcı tarafından bilinmesi gerekir. Bunların bazıları parafudru genel olarak karakterize eder bazıları farklı tipler için belirleyicidir. Iimp, B tipi parafudrlar için geçerli olan yıldırım darbesi-darbe deşarj akımıdır. 10/350  $\mu$ s dalgasındaki pik değeridir. I<sub>max</sub> ise, C tipi parafudrlar için geçerli olan, 8/20  $\mu$ s dalga formundaki deşarj akımı pik değeridir. Un, nominal çalışma voltajını ve Uc, max çalışma voltajını temsil ediyor. Buradaki incelikli konu Un + %10Un değerinin Uc olarak beyan edilmesidir. Gelen darbenin indirgeneceği voltaj değerini ise Up temsil eder. Burada özellikle mühendislerimiz için bilinmesi gereken bir diğer husus, dalga formu grafikte de gösterdiğim gibi dalga formunun yarılanma süreleridir. Yani; 10/350 yıldırım darbesinde 10  $\mu$ s' de yıldırım akımı değerinin en yüksek seviyeye ulaşırken 350  $\mu$ s' de akımın yarılanması; 8/20 aşırı akım darbesinde dalganın 8  $\mu$ s' de tepe değerine ulaşırken 20  $\mu$ s' de yarılanmış olduğunu bilmektir.

### Doğru parafudr nasıl seçilir?

Doğru parafudr seçmek için tabii ki öncelikli kriterimiz coğrafik özellikler ve paratoner varlığı. Bu varlıktan kastım metal yapılar, yüksek rakımlı yerler, yüksek yapılı yerler, fırtınalı-yağışlı gün sayısı fazla olan bölgeler vs. Burada da ilk dikkat edilmesi gereken şey iletim hattı açıkta mı yani havadar (iletim hattının direklerden, yer üstünden sağlanması) bir ortamda mı? Öyle ise, parafudr kullanmak kesinlikle gerekir. Çünkü bu durumda eviniz, iş yeriniz, konumunuz yıldırımın düştüğü yere ister 100, 300, 500 km uzaklıkta olsun, açıktan çekilmiş iletim hattının ucundaki yerinizdeki cihazlar ve elektriksel sisteminiz zarar görür. Bunlar göz önünde bulundurularak parafudrun kullanılması gerektiğinin farkındasınız peki parafudru neye göre seçeceksiniz? Seçtiğiniz parafudr sisteminize uygun mu?

Parafudr seçiminizde önce de bahsettiğim gibi, ilk olarak Up değerine bakılmalı. Up değerini uygun seçebilmek için

IEC' nin belirlediği standartlar var. Mesela bu standartlar; elektrikli ev aletleri, beyaz eşyalar için darbe dayanım gerilimi Up' yi 2.5 kV olarak kabul ediyor. Elektrik panoları metal dediğimiz ürünlerde 4 kV, endüstriyel ürünlerde 6 kV darbe dayanım geriliminin sağlanması gerekiyor. Bunun yanında yüksek bir yapı veya rakımı yüksek bir yer için parafudr seçimi yapılacaksa Iimp ve I<sub>max</sub> değerleri yüksek parafudrlar seçmelisiniz. Tali panolar için I<sub>max</sub> 70-100 kA aralığı, Iimp için 25-50 kA yüksek değerlerdendir.

Tesiste topraklamanın doğru yapılmasına da dikkat edilmeli. Kullanılan parafudrla uyumlu otomatik sigortanın da kullanılıp kullanılmadığına dikkat edilmeli ve hatta mümkünse tek marka kullanılması önerilir. Biz XKoren Electric olarak ürün yelpazesi bakımından buna imkan sağlıyoruz. Aynı zamanda mekanik olarak da DIN rayına kolay yerleştirilmesi ve ürünün kolay montajı da göz önünde bulundurulmalıdır.

### Doğru parafudru seçtik nasıl montajlayacağız..

Parafudr montajı için bilinmesi önemli olan birkaç teknik nokta bulunur. Bunlardan biri paralel bağlantıdır. Parafudr sisteme paralel bağlanır ancak istisnai durumlar var. Telefon ve data hatlarında girdi-çıkıtı yapılarak seri bağlanır. İkinci bir husus, 50 cm kuralı! Oluşabilecek empedans değerinin düşmemesi için parafudr ile pano toprağı arası mesafe 50 cm' yi geçmemelidir. Mümkün olduğunca toplam kablo mesafesi ( L= L1 + L2 + L3..) kısa tutulmalı, en kısa mesafeden topraklanmalıdır. Bunu yaparken bağlantıdaki ilave düğüm noktalarının azaltılması, V tipi veya giriş-çıkış şeklinde kablolamak, büyük panolarda PE toprak bağlantısını ana baradan alarak, topraklama klemensi ile parafudra daha yakın bir noktaya taşımak gibi ince noktalara da dikkat edilebilir. Ve topraklama direncinin IEC 62305 standartlarına göre maksimum 10 ohm olmasına (endüstriyel sistemlerde 5 ohm veya daha düşük) dikkat edilmelidir.

Görüldüğü gibi parafudr ihtiyacı her tesis için artık zorunlu hale gelmiştir. Özellikle gelişen dünyada küresel enerji ihtiyacı, enerji sürekliliğini mecbur kılmıştır. Bu da şalt ürünlerinde daha çok kullanımı zorunlu hale getirmiştir. Biz XKoren Electric olarak tüm alçak gerilim şalt ürünlerimizi üretip dağıtırken güvenliği, kaliteyi, yeşil enerjiyi ön plana tutarak eşitliliğe önem veriyoruz. Parafudr ise bizim hassasiyet gösterdiğimiz, her tesise her ürünün uymayacağını kullanılmadığında nasıl sorunlar yaşanabileceğini vurguladığımız bir üründür. Ve görüldüğü gibi yıldırım gibi güçlü transienlerden korunmak mümkün ve çok kolaydır.