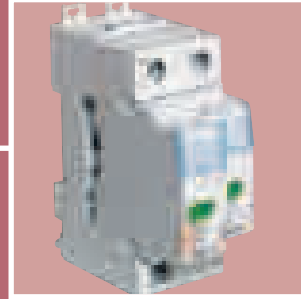
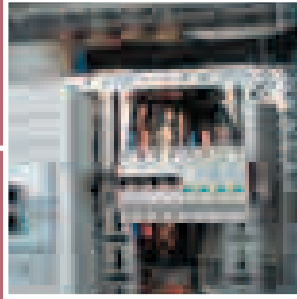
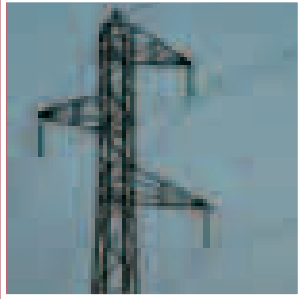


PARAFUDR





PARAFUDR REHBERİ

İÇİNDEKİLER

Atmosfer sebepli yüksek basınç	1
Direkt etkiler	1
Dolaylı etkiler	1
Türkiye’de yıllık ortalama yıldırım fırtınalı günler sayısı	2
Türkiye’de yıllık ortalama yıldırım fırtınalı günler sayısına göre yıldırım riski	2
Atmosferik deşarjın elektrik modeli	3
Yıldırıma karşı koruma	4
Risklerin ve sonuçların tahmini	4
Dolaylı etkilere karşı koruma	6
Genel prensipler	6
Meydana gelen elektromanyetik alan	7
Parafudr ile koruma prensipleri	8
0.5 m kuralı	8
Parafudr bağlantı kablolarının minimum değerleri	8
Korunulan uzunluklar	9
Parafudrların koordinasyonu	10
Pratik hesap	10
Parafudrların korunması	11
Genel	11
Kısa devrelere karşı korunma	12
Dolaylı kondağa karşı korunma	12
Diferansiyel devre kesiciler arası koordinasyon	13
Aktif koruma	14
Yıldırımın toprak altından tesisata ulaşması	15
Parafudrlar	16
Parafudrların karakteristikleri	16
Up kV cinsinden koruma seviyesi	16
Imax, maksimum akım değeri	16
In, nominal akım değeri	16
Uc, parafudrun çalışma gerilimi	16
Ic, normal çalışma akımı	16
Ires, reziduel gerilim	16
Parafudrların seçimi	17
Parafudrların korunması	19
Telefon hatlarının korunması	19
Parafudr, teknolojik yaklaşım	20
Parafudrun içindeki Varistor teknolojisi	21
Varistorun çalışma prensibi	21
Neden daha fazla parafudr kullanmalı	22
Legrand parafudrlar, devamlılıktaki yenilik	23
Her riske uygun bir parafudr	23
Tamamlayıcı parafudrların seçim rehberi	25
Başka parafudr gerekir mi?	25
Ana panodaki parafudrun kapasitesi nedir?	25
Hangi tamamlayıcı parafudrlar kullanılmalı?	26
Hangi referanslı parafudr seçilmeli?	26
Parafudr seçme amaçlı örnek akış diyagramı	27
Parafudr seçimi için akış diyagramı (TT tek fazlı sistem)	28
Parafudr seçimi için akış diyagramı (TNC-S üç fazlı sistem)	29
Müstakil binalar	30
Müstakil binalar şeması	32
Daireler	34
Daireler şeması	36
Ofis ortamları	38
Ofis ortamları şeması	40
Endüstriyel atölyeler	42
Endüstriyel atölyeler şeması	44
Pano parafudrları	46
Telefon hatları için parafudrlar	47
Parafudr korumalı prizler ve bürotik bloklar	47
Parafudr korumalı bürotik bloklar	48
Parafudr değerlendirmesi	49

ATMOSFER SEBEPLİ YÜKSEK VOLTAJ

Yıldırımın meydana gelişini mekanik olarak anlatmak çok zordur. Ancak bulutlar arasında veya yeryüzü ile bulutlar arasında meydana gelen çok güçlü bir elektrik akımı ile potansiyel dengenin sağlanması olarak açıklanabilir. Yıldırım ile meydana gelen elektrik akımı birkaç mikrosaniye için 10 ila 100 kA arasında olabilir.

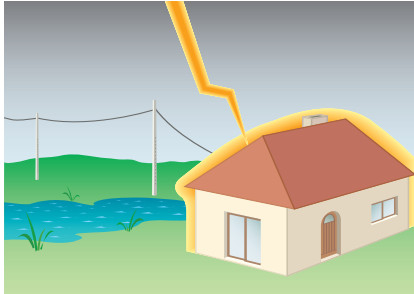
Yıldırım çok ciddi zararlara sebep olabilir. Her yıl, yüzlerce bina, telefon ve elektrik hattı yıldırım düşmesi nedeniyle kullanılmaz hale gelir. Onlarca insan ve binlerce hayvan bu nedenle hayatını kaybeder.

Bir bölgenin yıldırım riski, o bölgenin yıl içinde maruz kaldığı fırtınalı günler ile orantılı olarak hesaplanır. Ayrıca bölgelere göre hazırlanmış yıldırım yoğunluk haritaları da kullanılabilir. Yaklaşık on beş yıllık incelemeler sonucu meydana getirilen bu haritalar yıllık km başına meydana gelen yıldırım düşmesini gösterir.



Yıldırımın etkileri direkt ve dolaylı olarak ikiye ayrılır :

• Direkt etkiler :

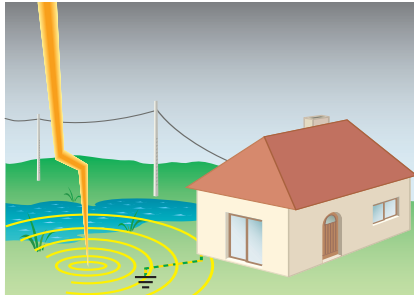


Yıldırımın direkt olarak düştüğü yerde meydana getirdiği etkilerdir.

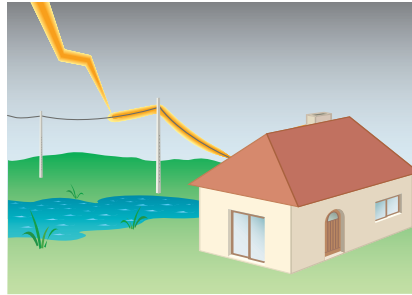
- Çok yüksek değerlere ulaşan elektrik arkı sebebiyle meydana gelen erimeler, yangınlar...
- Yıldırımın elektrik akımının yarattığı elektromanyetik ve termik etki.
- Havanın genişmesi ve ısı değişikliği sebebiyle meydana gelen basınç etkisi...

Yıldırımın direkt etkilerinden korunmanın yolu, paratonerler vasıtasıyla elektrik akımını toprağa iletmektir.

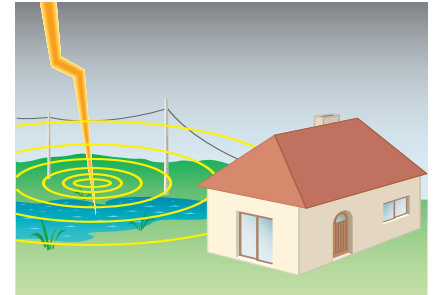
• Dolaylı etkiler :



- Toprağa düşen yıldırımın elektrik etkisinin toprak hattı aracılığıyla binanın elektrik sistemine ulaşması.



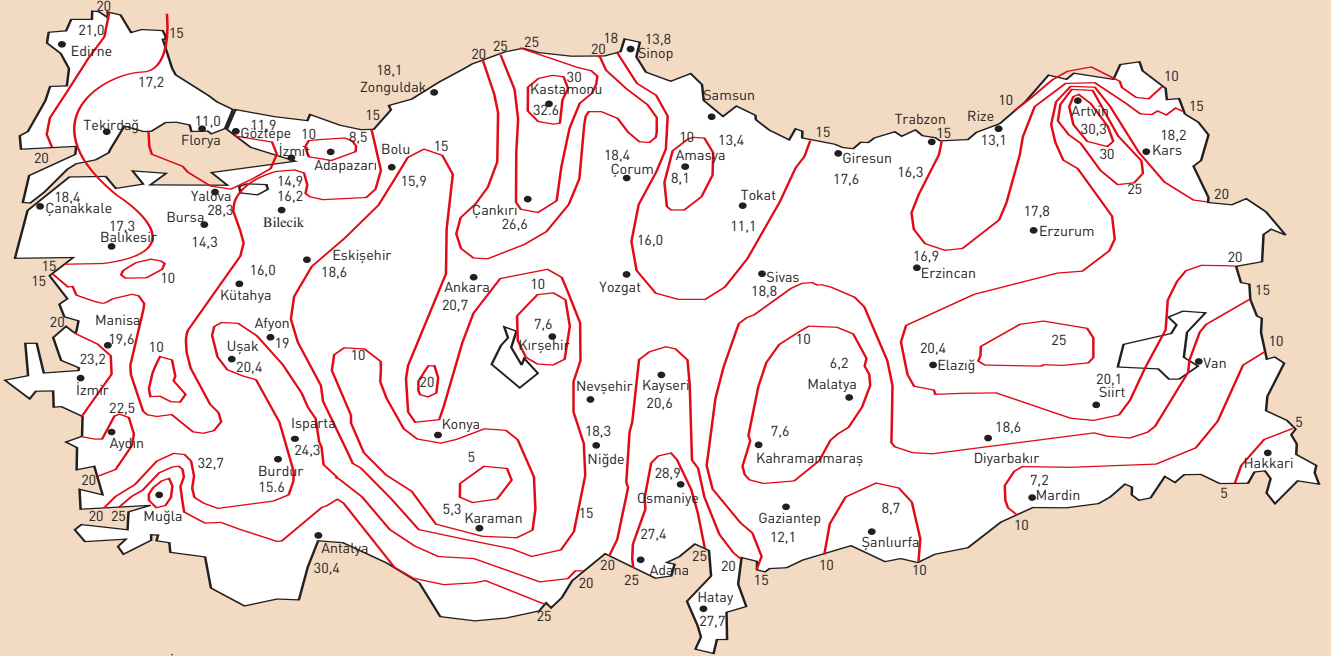
- Elektrik tellerine düşen yıldırımın elektrik akımını çok yüksek seviyelere ulaştırması.



- Binaların yakınındaki bir su birikintisine (örn. göl) düşen yıldırımın yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar meydana getirerek, elektrik tesisatını etkilemesi...

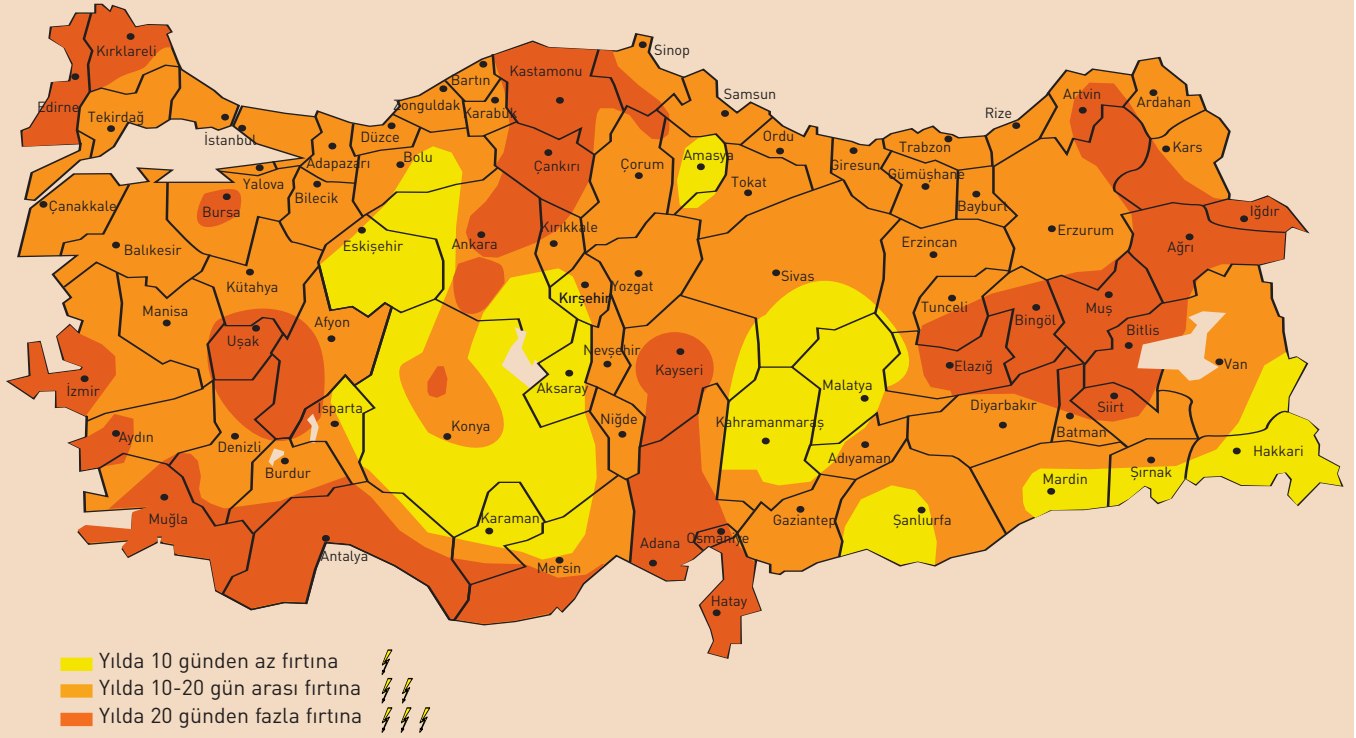
Yıldırımın dolaylı yollar ile meydana getirebileceği zararlardan korunmanın en iyi yolu **parafudr** kullanımıdır.

Türkiye'de yıllık ortalama yıldırımli fırtınalı günler sayısı



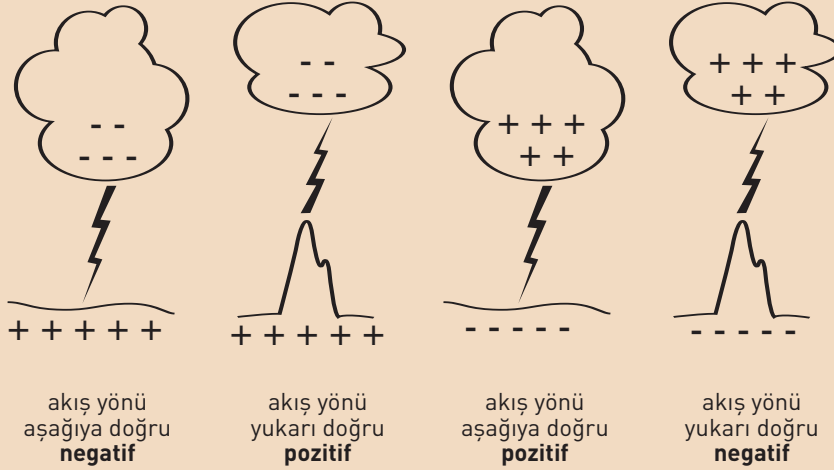
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün fırtınalı günler grafiklerine göre hazırlanmıştır.

Türkiye'de yıllık ortalama yıldırımli fırtınalı günler sayısına göre yıldırım riski

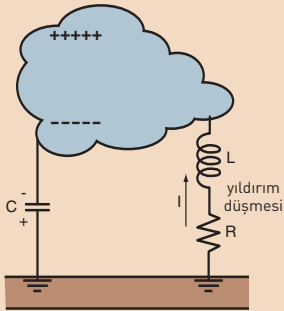




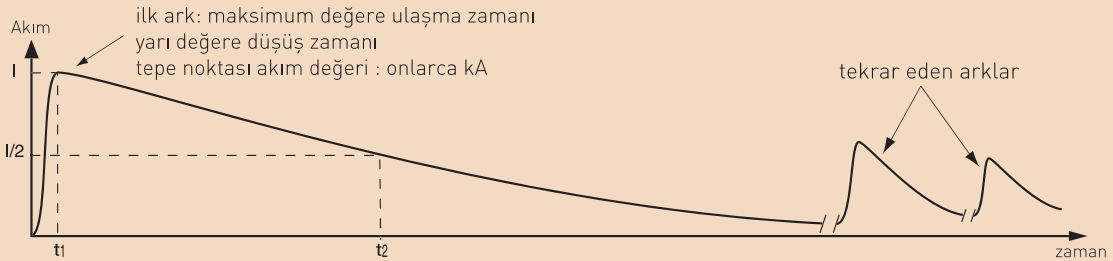
Yükün akış yönü (yukarıya veya aşağıya doğru) ve kutup tipine (pozitif veya negatif) göre dört çeşit yıldırım tipi bulunur.



Atmosferik deşarjın elektrik modeli



Aşağıya doğru negatif yükte meydana gelen bir yıldırımın tipik grafiği:



0,5 ila 1 sn. arasında meydana gelmeye devam eden elektrik arkları.

Yıldırıma karşı korunma

Beklenmedik bir anda ortaya çıkan yıldırımın elektrik tesisatları üzerindeki etkileri çok büyüktür. Yıldırıma karşı geliştirilen yöntemler tamamen mükemmel olmasa bile risklerin ve sonuçların hesaplanması kaçınılmazdır.

Direkt etkilere karşı paratonerler ve dolaylı etkilere karşı parafudrlar eğer doğru bir şekilde seçilmiş ve monte edilmişlerse etkili bir koruma sağlarlar. Bu sebeplerden dolayı şantiyenin en başından itibaren bu sistemlerin düşünülmesi ve ona göre elektrik tesisatlarının gerçekleştirilmesi (nötr rejimleri, kabloların uzunlukları, toprak hatları, dengeli dağıtım, vs.) en iyi yöntem olacaktır.

1 RİSKLERİN VE SONUÇLARIN TAHMİNİ

Yıldırıma karşı korunma sistemlerinin gerçekleştirilmesinden önce, risklerin tahmin edilmesi birçok kritere bağlıdır.

- Bölgede yıldırım düşme olasılığı
- Bölgenin topografyası
- Yıldırımın nasıl meydana geldiği
- Korunması gereken aletlerin cinsi ve hassasiyet derecesi
- Cihazlar bozulduğu anda meydana gelecek maddi kayıp



Paratoner montajı yıldırımın dolaylı etkilerini arttırabilir. Bu sebepten dolayı paratonerlerle beraber parafudrlar da mutlaka monte edilmelidir.



UTE C 15-443 kılavuzu yıldırım risk katsayısını (F) hesaplamak için bir formülün uygulamasını öngörür:

$$F = Ng(1 + 2LBT + THTA + d)$$

Ng: Yıldırım düşme yoğunluğu

LBT: Km. cinsinden havai hattın uzunluğu. (0,5 km'den fazla ise 0,5 olarak alınmalı)

THTA : Prize kadar gelen elektrik hatlarının tipine göre uygulanan katsayı: açıkta ise 1, yer altından ise 0.

d: Binanın ve elektrik tesisatının durumunu bildiren katsayı: 0'dan 1'e

Sonuçları hesaplamak içinde ikinci bir katsayı olan **G** hesaplanır:

$$G = S + M + I$$

S: Korunacak cihazların hassasiyet katsayısı: 1 ile 3 arası

M: Korunacak cihazların fiyat katsayısı: 1 ile 3 arası

I: Cihazların kullanılamaz olmasından dolayı meydana gelecek maddi zarar: 1 ile 3 arası

F ve G değerlerine göre bu kılavuz parafudr kullanıp kullanılmayacağını tavsiye eder. Gerekli ise kapasiteleri F katsayısı tarafından belirtilir.



Prensip olarak elektrik tesisatına parafudr montajı yapılması gerekiyorsa, telefon hatları için de aynı şekilde parafudr montajı yapılması gerekir.

UTE kılavuzu ile aynı kriterlere dayanarak Legrand'ın aşağıda gerçekleştirdiği tablo size elektrik tesisatının başına konulması gereken korumayı kolay bir şekilde seçmenizi sağlar.

Bu koruma seviyesi aşağıdaki gibidir.

- Standart (★)
- Yüksek (★★)
- Çok yüksek (★★★)

Bu seviyeler aşağıdaki kriterlere dayanılarak hesaplanır:

- Bölgeye yıldırım düşme riski
 - 1 şok / 2 km² / yıl
 - 2 şok / 2 km² / yıl
 - 4 şok / 2 km² / yıl
- Tesisatın durumu
- Binanın konumu
- Elektrik tesisatının tipi (Nötr rejimi)
- Paratoner varlığı

Bu metod ile tesisatın ana panosuna konulacak olan korumayı belirleyebilirsiniz. Tali panolara da, kablolanın uzunluğu ve korunacak cihazların hassasiyet seviyesine göre artı korumalar konulabilir. Eğer birçok parafudr montajı yapılacak ise, belirlenmiş koordinasyon kurallarına mutlaka uyulmalıdır.

Ana panoda koruma seviyeleri

Tesisatın Durumu	Yıldırım Riski		
	1 şok/2 km ² /yıl 	2 şok/2 km ² /yıl 	4 şok/2 km ² /yıl
Binanın Durumu			
Yoğun yerleşim alanı içinde		★	★★
Yaygın yerleşim alanı içinde	★	★★	★★
Tek başına kalmış	★	★★	★★★
Dağda bir su birikintisi veya sivri bir tepeye yakın	★★	★★★	★★★
Elektrik Hattı			
Havai	★	★★	★★★
Yer altından		★	★★
Paratoner varlığı	★★★	★★★	★★★

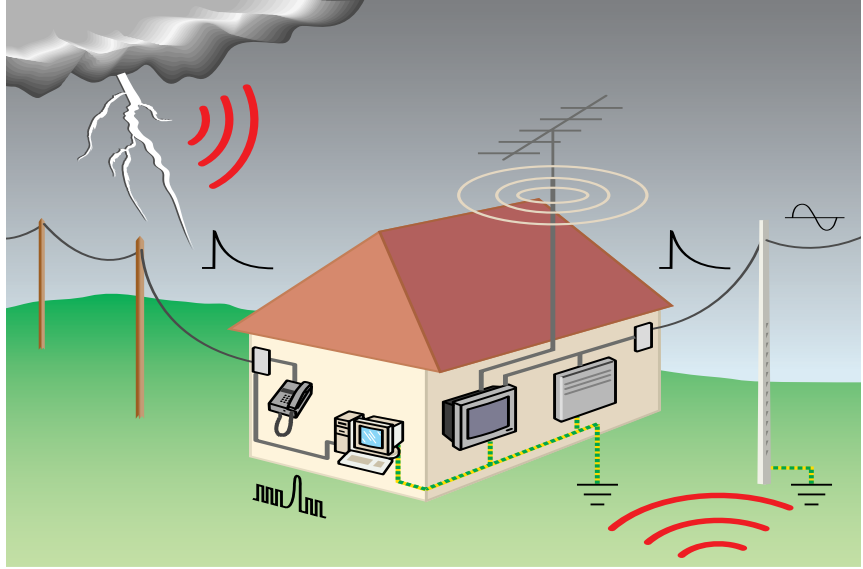


Parafudr ile korumanın gerekliliği açık bir şekilde belirtilmemiş olsa bile, yıldırım düşmesi halinde meydana gelecek olan zararlar, her zaman parafudrun maliyetinden çok daha yüksek olacaktır.

2 DOLAYLI ETKİLERE KARŞI KORUMA

Yıldırımın, binaların direkt üzerleri hariç herhangi bir yere düşerek (havai hatlar da dahil) elektrik tesisatlarında meydana getirdiği etkilere dolaylı etki denir. Yıldırımdan dolayı meydana gelen yüksek akımların 3 şekilde bir binaya ulaşacağı düşünülür :

- Binaya giren veya çıkan bütün enerji hatları ile (elektrik, telefon, televizyon...)
- Toprak hattı aracılığıyla yeryüzünden
- Bina içindeki tesisatlardan dolayı meydana gelen elektromanyetik alana etki ederek



1 Genel prensipler:

Yıldırımın dolaylı etkilerinden korunmanın prensibi, meydana gelen zarar verici yüksek enerjinin hattın ucundaki cihazlara ulaşmasını engellemektir. Bunu gerçekleştirmek için üç şart gerekmektedir:

- meydana gelen yüksek gerilimi toprak hattına ulaştırmak ki bu parafudrların rolüdür,
- cihazlar arasında ve cihazlar, sigortalar ve binaların metal aksamaları arasında yüksek gerilimlerin oluşmasını engellemek için eşdeğer topraklama yapmak,
- yıldırım düşmesinden dolayı paratoner hattı boyunca meydana gelebilecek elektromanyetik akımın zararını minimum seviyeye indirmeye çalışmak ki bu da kabloların ve kullanılan elektrikli cihazların yerlerinin iyi seçilmesi ile mümkündür.

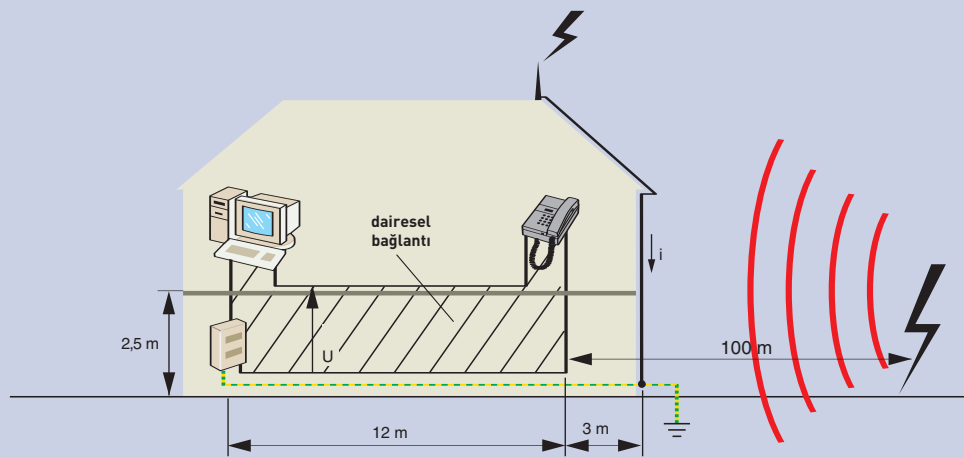
Ulaşım yolu ne olursa olsun, yıldırım enerjisi değeri, elektrik tesisatının tipine ve binanın bulunduğu yere göre gerilim ve akım cinsinden yüksek değerlere ulaşır. Deneyle için seçilen kriterler bu şartlara göre hazırlanır.

Özel bir jeneratör sayesinde meydana getirilen yıldırımın simülasyonu, CEI60060-1 standardına göre 1, 2/50 ms'lik bir gerilim ve 8/20 ms'lik akım değerlerinden meydana gelmiş kombine veya kompozit bir sinyal ile gerçekleştirilir. İlk rakam gerilimin en yüksek değere ulaşma, ikinci rakam ise yarı değere geri düşme zamanlarını bildirir. 10/350 ms'lik değerlerde yüksek kapasiteli parafudrlarda kullanılmaktadır.



Meydana gelen elektromanyetik alan

Direkt olarak binanın üzerine düşen veya paratonerin kabloları boyunca toprağa doğru iletilen çok yüksek değerlerdeki yıldırım akımı, elektriksel ve manyetik değerleri bir çok kV/m ve onlarca microTesla (mT)'ya ulaşan elektromanyetik dalgalar meydana getirir. Bu dalgalar bütün iletkenlere ulaşır ve dolayısıyla değişik değerlerde endüktif akımlar meydana gelir. Büyük dairesel bağlantılarda bu etkileşim çok daha fazla etkili olur.

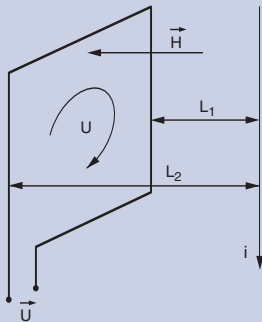


Paratoner boyunca inen "i" akımı (bir çok kA) sebebiyle meydana gelen elektromanyetik dalgalar binadaki kapalı tesisat üzerinde bir kaç kV'a ulaşacak gerilim meydana getirir.

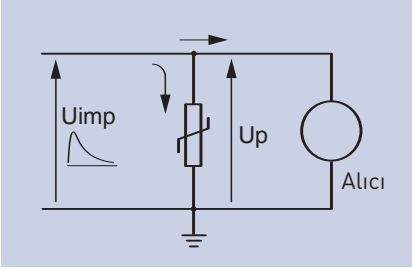
Bu olay, yıldırım yüzlerce metre ileriye düşmüş olsa bile zayıflamış olarak etkisini gösterecektir.

Örnek olarak, 100 metre ileride meydana gelen 10 kA'lık bir yıldırım akımı, 30 m²'lik bir tesisat üzerinde 600 V'luk bir artı gerilim meydana getirecektir. Aynı akım bir paratoner boyunca ilerliyorsa (3m mesafede), 15 kV'tan büyük bir artı gerilim oluşturur.

Birinci örnekte, meydana gelen artı gerilimin fazla zararı olmaz ama ikinci örnekteki gerilim tamamen zarar vericidir. Dolayısıyla paratonerli binalarda mutlaka parafudrlar kullanılmalıdır.



2 Parafudr ile koruma prensipleri



Yıldırım sebebiyle meydana gelen darbe gerilimi, U_{imp} , tesisatta zarar verici etkileriyle ilerler. O anda parafudr gerçek bir kısa devre gibi davranarak enerjinin çok büyük bir kısmını toprak hattına iletir. Bu sebepten dolayı parafudrler mümkün olan en kısa yoldan toprak hattına bağlanmalıdır. Pratikte parafudr ile toprak hattı arasındaki uzunluğun 0,5 m'yi geçmemesi tavsiye edilir. Maalesef her zaman kolaylıkla gerçekleştirilemeyecek bir tavsiye ama, parafudrun hemen yakınlarındaki topraklamalar kullanılabilir.



0.5 m kuralı

Teoride, yıldırım sebebiyle meydana gelen ve elektrikli bir cihaza uygulanan U_t gerilimi, parafudrun koruma gerilimi olan U_p (I_{max} için) değerine eşittir, ama pratikte daha yüksektir. Parafudr bağlantısını sağlayan iletkenlerin iç dirençlerinden dolayı meydana gelen gerilim azalmaları ve parafudrdan önce yerleştirilmiş sigortanın iki ucundaki gerilim toplar:

$$U_t = U_{L1} + U_d + U_{L2} + U_p + U_{L3}$$

Örnek olarak, 10kA'lık bir darbe akımının, 10 ms süresince 1 m iletkende meydana getireceği gerilim düşümü 1000 V'tur.

$$\Delta u = L \times \frac{di}{dt}$$

di: 10 000 A'lık akımın değişimi

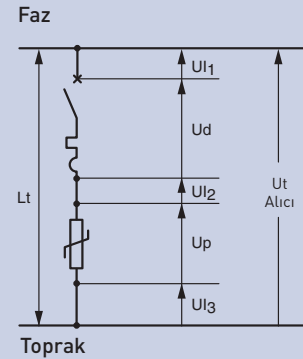
dt: 10 ms'lik zaman değişimi

L: 1 metrelik iletkenin endüktansı = 1 mikrohenry

Δu değeri U_p değerine eklenecektir.

Dolayısıyla L_t mesafesi mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır.

Pratikte bu mesafenin maksimum 0,5 m olması en uygundur.



Parafudrun bağlantı kablolarının minimum değerleri

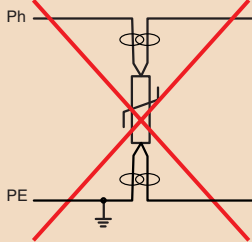
Parafudrun kapasitesi	Kesit (mm ²)
standart : I_{max} 15 kA	6
yüksek : I_{max} 40 kA	10
çok yüksek : I_{max} 70 kA	16



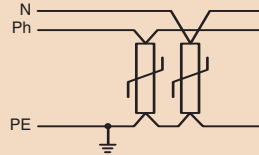
Bilinenin aksine, özellikle ana toprak hattının uzak olduğu durumlarda, parafudru mutlaka ana toprak hattına bağlamak gerekli değildir. Yerel (yerleşik), en yakın eşdeğer toprak hattına 0,5 m kuralına uyarak gerçekleştirilen bağlantının performansı çok daha iyi olacaktır. Tavsiye edilen minimum kablo kalınlıkları deşarj akımının maksimum değeri ile bağlantılıdır, kabloların uzunluklarını telafi etmek amacıyla daha kalın kabloların kullanılması aldatıcı olur. Yüksek frekanslarda, iletkenlerin empedans değerleri direkt olarak uzunluklarına bağlıdır.



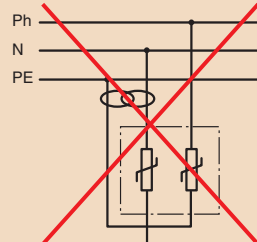
Bazı kablolama çeşitleri giriş ve çıkış iletkenleri arasında kuplaj meydana getirebileceğinden dolayı yıldırım akımının yayılmasına olanak verebilir



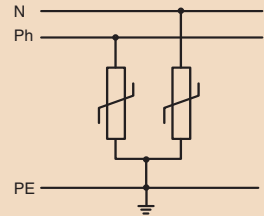
Giriş ve çıkış iletkenleri ortak güzergah ile parafudra bağlanmış



Aynı girişe ayrı şekilde bağlanmış



Giriş iletkenleri toprak çıkış iletkenine çok yakın



Parafudra gelen iletkenler ayrı bir şekilde ve en kısa yolla bağlanmış

3 Korunulan uzunluklar

Parafudrun çok iyi bir koruma gerçekleştirmesi için, koruması altındaki cihazlara olan uzaklığı çok önemlidir. d uzunluğundan daha uzun bağlantılarda, elektrikli cihazlara uygulanan gerilim, rezonans (yankılaşım) sebebiyle, normal çalışma geriliminin çok üstündeki değerlere ulaşabilir. Rezonans riski tesisatın karakteristiklerine (iletkenler, topraklama hattı) ve gerilimin artması şok akımının değerine doğrudan bağlıdır.

Tavsiye edilen maksimum uzunluklar üç kritere bağlıdır:

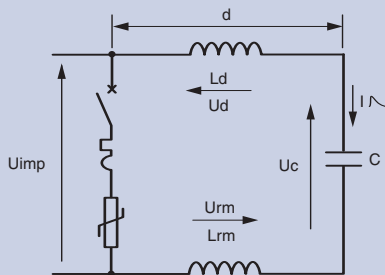
- Parafudrun pozisyonu
- Topraklama hattının nasıl meydana getirildiği
- İletkenlerin kalınlıkları

Parafudrun pozisyonu		Tesisat başında		Tesisat başında değil	
Kablo kesiti		ev (ince kablo)	endüstri (kalın kablo)	ev (ince kablo)	endüstri (kalın kablo)
Toprak hattının oluşumu	PE iletkeni	20 m	10 m	<10 m ⁽¹⁾	10 m
	eşdeğer topraklama	30 m	20 m	10 m	20 m

⁽¹⁾ Kullanma noktasında tavsiye edilen koruma



d'nin belirli bir uzunluğundan sonra, parafudr ile korunan tesisat, endüktans ile kapasite eşitlendiğinde rezonansa girecektir : $Lw = -\frac{1}{Cw}$



C : yükü temsil eden kapasite
Ld : besleme hattının endüktansı
Lrm : toprak hattının endüktansı

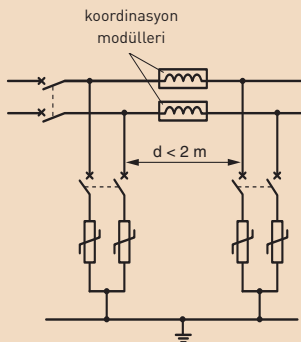
Dolayısıyla tesisatın empedansı, rezistansına indirgenmiş olur. Akımın büyük bir kısmı parafudr tarafından emilmiş olmasına rağmen, tesisatta kalan I akımı empülsiyoneldir ve yüksek değerlere ulaşabilecek kapasitededir. Yankılaşım sebebiyle yükselmesi Ud, Uc ve Urm gerilimlerini de çok yüksek değerlere ulaştırır. Bu şartlarda elektrikli cihazlara uygulanan gerilim iki misli değere çıkabilir.

4 Parafudrların koordinasyonu

Parafudrlar ve korunması gereken elektrikli ve elektronik cihazlar arasındaki mesafelerin çok uzun olması durumunda veya çok hassas cihazların korunması gerektiğinde birden fazla parafudr kullanımı kaçınılmaz hale gelecektir. Bu durumda parafudrlar arasında hepsinin optimal bir şekilde yük paylaşmaları amacıyla bir koordinasyon yaratmak yıldırımdan dolayı meydana gelen yüksek akımın tesisatta ilerlemesini mümkün olan en üst düzeyde engelleyecektir. Parafudrlar arasında koordinasyon sağlamak karışık ve deneyler gerektiren bir prosestir. Dolayısıyla parafudrlar arasındaki minimum mesafeler üreticiler tarafından belirtilir.



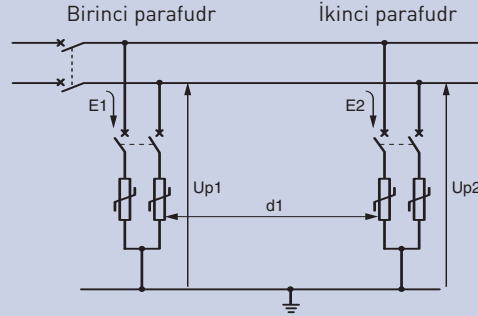
Legrand koordinasyon modülleri *, parafudrların aynı panoda (63 A'e kadar) aralarındaki mesafeye bakmadan koordinasyonu sağlarlar. Korunması gereken tesisattaki aktif iletkenlerin her biri için bir adet kullanılması gerekmektedir.



* Satış ofislerimize danışınız.



Parafudrların koordinasyonu



Birinci ve ikinci parafudrların, dağıtılması gereken toplam enerjinin ($E1 + E2$) kapasiteleri dahilinde paylaşılabilmesi amacıyla, koordinasyonu yapılmalıdır.

Tavsiye edilen $d1$ uzaklığı iki parafudrun beraber kullanılmasına izin verir ve böylelikle enerjinin büyük bir bölümünün ikinci parafudra giderek onun bozulmasına sebep olmasını engeller.

Bu durum kullanılan parafudrların özellikleri ile direkt olarak bağlantılıdır.

Aynı iki parafudr (örnek $Up : 2 \text{ kV}$ ve $I_{max} : 40 \text{ kA}$) $d1$ mesafesi göz önüne alınmadan rahatlıkla monte edilebilir. Enerji iki parafudra eşit olarak bölünecektir.

Ama iki farklı parafudr (örnek $Up : 2 \text{ kV}$ $I_{max} : 40 \text{ kA}$ ve $Up : 1 \text{ kV}$ $I_{max} : 15 \text{ kA}$) minimum 10 metre mesafe ile monte edilmelidir ki enerjinin büyük bir kısmı yalnızca ikinci parafudra gitmesin.



Pratik hesap

Eğer belirtilmemişse, $d1$ mesafesini metre cinsinden $Up1$ ve $Up2$ değerlerinin farkının %10'unu alarak hesaplayabilirsiniz.

Örnek:

$Up1=1,8 \text{ kV}$ ve $Up2=1,2 \text{ kV} \Rightarrow Up1 - Up2=600 \text{ V}$
 $\Rightarrow d1= 60 \text{ m}$ minimum

$Up1=1,4 \text{ kV}$ ve $Up2=1,2 \text{ kV} \Rightarrow Up1 - Up2=200 \text{ V}$
 $\Rightarrow d1= 20 \text{ m}$ minimum



Amacına aykırı olarak, parafudr kullanımı servis devamlılığını bozmamalıdır. Dolayısıyla parafudrlar bina tesisatlarının en başında gecikmeli S tipi kaçak akım koruma şalterleri ile uyumlu olarak monte edilmelidir. 5 kA'den büyük bir yıldırım şokunun kaçak akım koruma şalterini harekete geçireceğini de hatırlatmak isteriz.

Parafudrlar termik etkilere ve kısa devrelere karşı korunmalıdır. Her yıldırım düşmesinden sonra parafudrlar biraz daha eskirler ve ısınırlar. İşlevlerini yerine getiremeyecek derecede eskidiklerinde içlerindeki bir düzenek parafudru işlev dışı bırakır ve modül değişimi için üzerindeki bir gösterge bu durumu bildirir. I_{max} değeri bir parafudrun geçirebileceği maksimum akım değerini bildirir. Bu değerin üzerine ulaşıldığında parafudrda meydana gelecek kısa devreden dolayı parafudr kullanılmaz hale gelir. Dolayısıyla parafudrdan önce uygun bir otomatik sigorta kullanılmalıdır.

5 Parafudrların korunması

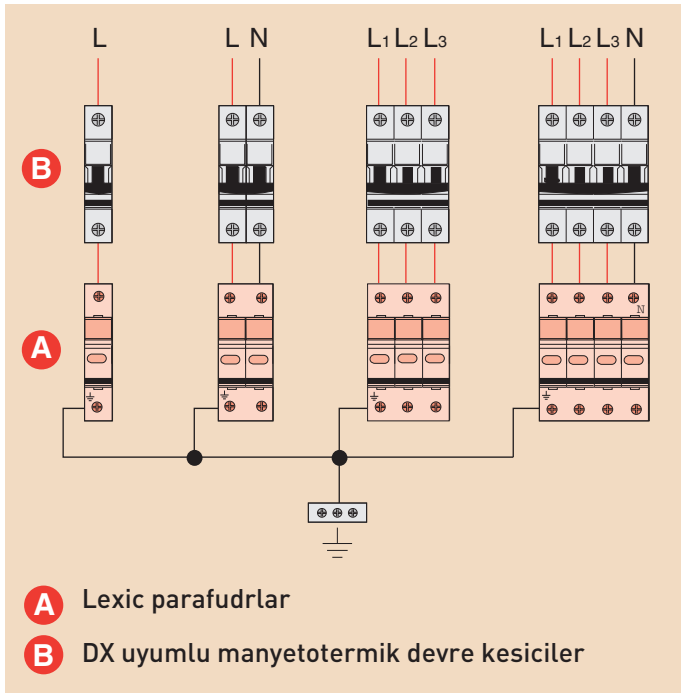
Genel

Parafudr kısa devrelere karşı (aktif kısa devrenin maksimum akımını sona erdirmeme durumunda) olduğu kadar dolaylı kontaklara karşı da korunmalıdır. Parafudr ile otomatik sigorta aşağıdaki iki biçimde monte edilir.

- parafudr ile seri olarak: Bu yolla, korumanın hasar görmesi halinde beslemenin devamı sağlanır.

Koruyucu cihaz harekete geçtiğinde, parafudr servis dışı kalır ve tesisat yüksek gerilime karşı korunmada olur. Bu durumda, koruma tek kutuplu cihazlarla gerçekleşirse (manyetotermik devre kesici) sadece tek bir tel korunmasız kalır ki, aynı fazda bir hattın çok kısa sürede iki kere düşmesi ihtimali kabul edilebilir bir durumdur.

- Besleme ile seri halinde: Parafudrdan önce gelir, bu şekilde beslemenin devamlılığının bozulmasına karşı koruma seçeneği sunar; deşarj ünitesi aktif hale getirildiğinde tüm tesisatta gerilim söz konusu olmayacaktır.



Kısa devrelere karşı koruma

Bir parafudr harekete geçtiğinde kısa devreye yol açar.

Parafudr akımın önüne geçecek ve belirli bir kısa devre akım değerine kadar kendi kendini dolduracak kapasiteye sahiptir.

Sözü geçen değerlerin üzerinde, akımın önüne geçecek bir cihaza ihtiyaç duyar.

Legrand parafudrları C eğrisinde bir modüler devre kesici ile türüne göre farklılık gösteren 20A ile 40A arası bir akımı kapsayacak otomatik sigorta ile korunmalıdır.

Bununla birlikte, parafudrlarla koordine edilmiş sigortalar en az 15 kA (40A için) ve 10 kA (20A için) kısa devre kapasitesine sahip olmalıdır.

Parafudrun korunması ona bağlı manyetotermik enerjinin değerine bağlıdır;

Bu da aşağıdaki şekilde kanıtlanabilir:

- C eğiminde bir manyetotermik modül I_{2t}-10 I_n (nominal yoğunluk) civarındadır; 10I_n'de daha seyrek yoğunlukta I_{2t} belirgin bir skala ile yükselme gösterir zira manyetotermik hareket termik röleyi doldurur. 10I_n'de daha yüksek akımlarda I_{2t} devamlı yükselir ve daha az belirgindir; bu durumda manyetotermik hareket daima manyetik röleyi sınırlar.
- Yapısı itibarıyla bir elektrik sigortası devamlı alçalan bir yoğunlukla I_{2t} oluşturur ve yükselen akımlarla birlikte yoğunluğun ilerlemesi sabitlenir; bir parafudrun hareketi boş bir kısa devre ile karşılaştırılabilir ve oluşturulan kısa devrenin ulaşabileceği en yüksek yoğunluk meydana gelir.

Parafudr tipi			
03940	03935	03920	
03941	03936	03921	
03943	03938	03922	
		03923	
15	40	70	
5	15	20	
1,2	1,4	2,5	
06377	06377	06664	
06469	06469	06924	
06564	06564	06444	
		07004	
I _n (A)	C20	C20	C40
I _{cn} (kA)	10	10	15

Dolaylı kontağa karşı koruma

Kullanılan parafudrların görmesi, örneğin art arda bir seri müdahale olması durumu, toprak hattından devamlı akım gelmesine neden olabilir ki, bu da toprak potansiyelini dolaylı kontakın beraberinde getireceği bir seri riskin tehlikesine sokabilir. Bu nedenle parafudrdan önce araya bu tip akımları bozacak ve topraklama ile uyumlu çalışacak bir cihaz yerleştirilmelidir.

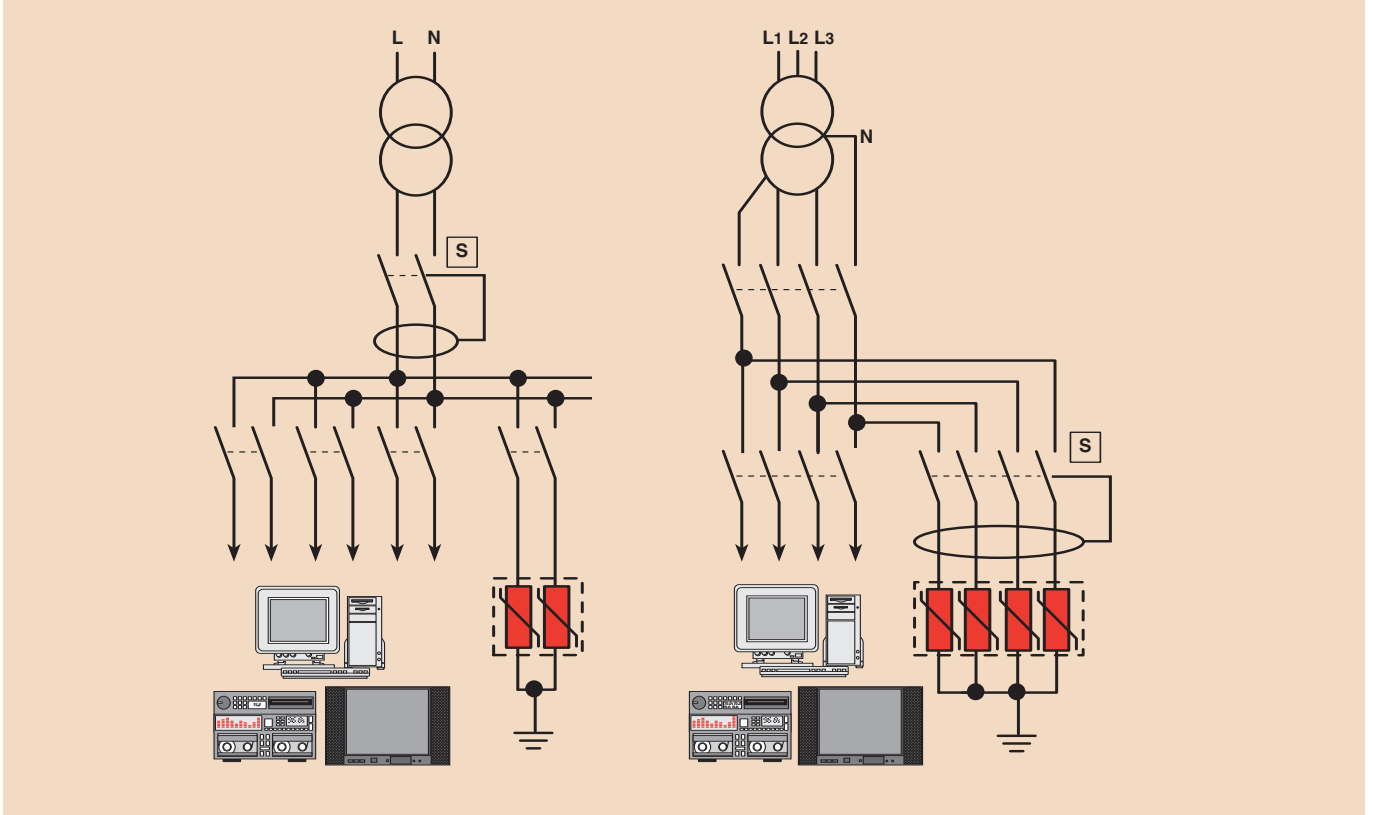
Bu cihaz şöyle olmalıdır:

- Manyetotermik devre kesici: Bu çözüm çok ekonomiktir ancak uygulaması zordur; olayların çoğunda TN-C tipi sistemlerde sadece bir tek uygulama mümkündür. Bu çözüm beslemenin devamlılığını tehlikeye sokmaz ancak koruma devre dışı kalır.
- Gerekli kapasiteye sahip, genel tipte bir diferansiyel devre kesici (AC). Bu çözümde, yüksek gerilim oluşurken izolasyon azaldığında diferansiyel devre kesici devreye girer. Bu, gerçekte genel tipte bir diferansiyel devre kesicinin deşarj ünitesinden önce bağlanmasının uygun olmadığını göstermektedir.

Legrand HPI tipi diferansiyel modüllü manyetotermik otomatik sigortaları sunarak (yüksek bağımsızlık gücü), bu sorunu kökten çözer.

Sözü geçen diferansiyel, basitçe koordinasyonun gereksinimlerini yerine getirir, çünkü teknik ve ekonomik özellikler arasında ideal bir uyum meydana getirir. Bir başka olası çözüm ise hattın girişine başka kolların diferansiyel devre kesicilerini de öngörerek parafudru da koruyan (S) ayrı bir devre kesici kurmaktır.

Bu şekilde parafudr çalışıyor olsa bile beslemenin devamlılığı sağlanır, kurulum toprakdan gelen akımlar nedeniyle tamamen gerilimsiz kalsa bile servisin devamlılığı sağlanır.



Diferansiyel devre kesiciler arası koordinasyon

Diferansiyel devre kesiciler istenmeyen bir deşarjı tetikleyebilecek yüksek gerilimlerden etkilenebilir. Dolaylı etki, diferansiyel devre kesicinin etrafını büyük hasara ve zarara yol açabilecek değerde bir akımla çevreleyebilir. Bu nedenle diferansiyel seçimi ve yüksek gerilim parafudrları ile koordinasyonu büyük önem taşır. Dolaylı etkilere karşı koruma amacıyla doğru düzenlemeleri yapmak da önemlidir. TT sistemlerde, dolaylı etkiden korunmak için, parafudrların diferansiyel devre kesiciler ile koordinasyonunu gerektiği yerlerde devre kesicileri parafudrlardan önce veya sonra takarak gerçekleştirilebilir.

Diferansiyel devre kesici parafudrdan önce monte edilirse, cihaz çalışmaya başladığında hizmet devamlılığı sağlanamayabilir. Bu nedenle aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Koordine edilecek parafudr 2. sınıftan olmalıdır. 1.sınıf bir parafudrun önüne diferansiyel devre kesici bağlamak mümkün değildir. Aksi takdirde dolaylı yoldan yüksek gerilim durumunda diferansiyel devre kesici bozulur.
- İdn adı verilen diferansiyel akım değeri seri halinde bağlantısı yapılmış parafudrlara ait İc akımlarının toplamının en az 3 katı olmalıdır.

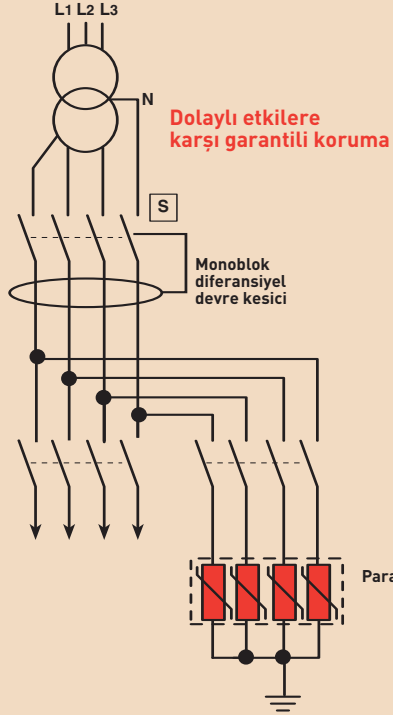
- Monoblok kaçak akım koruma, S (selektif) tipi (veya kontrollü) olmalıdır. Standart tipte bir kaçak akım koruma anahtarı, yüksek gerilimin karşılıklı akıma direnç gösterdiği sırada (hatırlatma: parafudrun amacı itici akımı toprağa deşarj etmektir) izolasyonda arızaya neden olabileceğinden, parafudrun önüne bağlamak için uygun değildir. Aksine monoblok kaçak akım koruma şalteri toprağa nazaran izolasyon arızasıyla ilgisi yoktur, parafudr akımı rahatlıkla alıp toprağa deşarj edebilir.

Legrand çözüm olarak kaçak akım koruma anahtarı veya monoblok kaçak akım koruma şalteri arasında seçim yaparken, az maliyetle uygun koordinasyon ve koruyucu servisleri sunan HPI* tipi kaçak akım koruma şalterleri veya kaçak akım koruma anahtarları önerir. Diferansiyel devre kesici, parafudru takiben monte edilecek olursa, bir sigortaya ihtiyaç duyulmaz, çünkü herhangi bir deşarj akımının tehdidi söz konusu değildir. Bu durumda servisin devamlılığını gerektiren sırasız cihazlara da gerek yoktur.

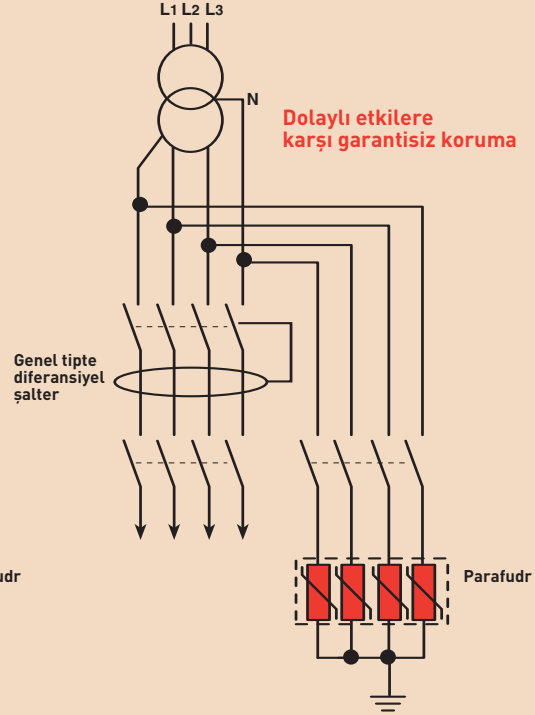
Bununla beraber, eğer parafudr çalışmaya başladığında toprak izolasyonunu yenilemezse, dolaylı kontaklara karşı koruma işlemi de tamamlanamayacaktır. Bu sorun TN veya IT tipi tesisatlarda oluşmaz.

* Satış ofislerimize danışınız.

Parafudrun önünde devre kesici diferansiyel



Parafudrun ardında devre kesici diferansiyel



Parafudrların nötr rejimlerine göre uyumluluğunun mutlaka kontrol edilmesi gerekir. Legrand parafudrların hangi nötr rejiminde çalıştıkları belirtilmiştir.



Aktif koruma

Seçim mantığı: parafudrların yerleştirilmesi

Parafudr her zaman korunacak olan cihazlara en yakın şekilde monte edilmelidir, fakat yakın koruma sağlayan 1 tipindeki parafudr tek başlarına yeteri kadar enerjiyi yok edemezler. 2 tipindeki tesisatın en başında ana pano üzerine yerleştirilen parafudr enerjinin çok büyük bir kısmını toprağa iletse de bütün tesisatı ve tesisatta bulunan hassas cihazları koruyamayabilir. Ana panoya ek olarak, tali panolarda kullanılacak olan 3 tipindeki parafudr ile, tesisatın büyüklüğüne ve riskin çeşidine göre seçim yapılarak, iyi bir koruma sağlanabilir. (Yıldırım yoğunluğu/cihazların hassasiyeti)

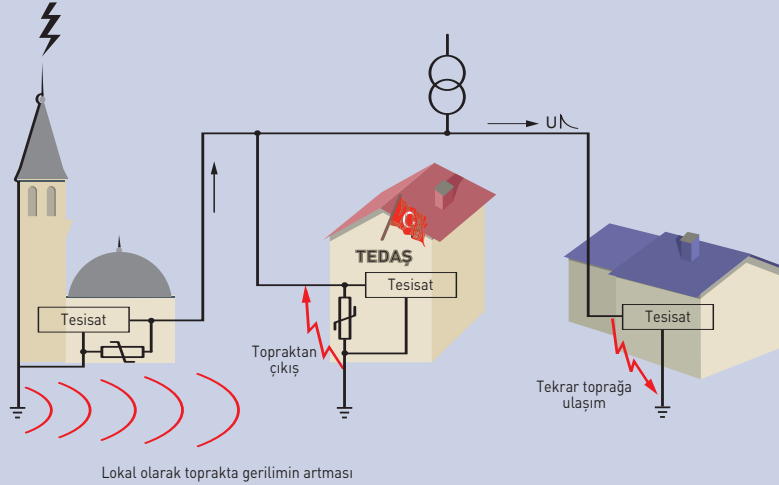
Yıldırıma karşı etkili bir koruma genelde birkaç tip parafudrun kullanımı ile gerçekleştirilebilir.

Cihaz hassasiyeti	Koruma seviyesi		
	Standart ★	Yüksek ★★	Çok yüksek ★★★
Çok hassas	i + 1	i + 1	2 + i + 1
Hassas	i	2 + i	2 + i + 1
Az hassas	2	i	2 + i



Yıldırımın toprak hattından tesisata ulaşması

Bir paratonere veya direkt olarak yeryüzüne düşen yıldırım, lokal olarak toprakta gerilimin artmasına sebep olur. Bu gerilim toprak hattı ve topraklı prizler aracılığı ile tesisata ulaşır. Buradan da elektrik hatlarını kullanarak daha uzaktaki noktalara doğru yayılır.



Yıldırımın düştüğü yerlere yakın bölgelerde toprak hattından geri dönüş ile tesisata ulaşan yıldırım enerjisinin, parafudrların devreye girmesiyle, elektrikli aletlere zarar vermesi engellenmiş olunur. Bu durumda parafudrlu hatlar korunmuş olur ama aynı hat üzerindeki diğer tesisatlar koruma altında olmayabilir. Toprak hattının başka bir gerilime referanslandırılmış olabileceği daha uzak tesisatlarda çok yüksek seviyelere ulaşan U değeri aktif iletkenler ile toprak hattı arasında zararlar meydana getirebilir.

Tahmin edilmesi oldukça zor olan bu tip olayların sonuçlarının minimum zararlar ile atlatılması için:

- aynı alçak gerilim hattı ile beslenen tesisatların her biri için parafudrların kullanılması,
- bütün topraklı prizlerin toprak hatlarını birbirlerine bağlayarak eşdeğer bir toprak hattı oluşturulması (ki bu fabrika ortamında mümkün olsa da, maalesef ev tipi binalarda gerçekleştirilmesi çok zor bir olaydır) gerekmektedir.

Nötr hattının toprak hattına bağlanmasının da tesisatta belli bir eşdeğer toprak hattı meydana getirdiğini not etmek gerekir, fakat bu TT nötr rejimindeki tesisatlar için geçerli olmamaktadır. Dolayısıyla TN nötr rejimi bu açıdan daha avantajlı olacaktır.

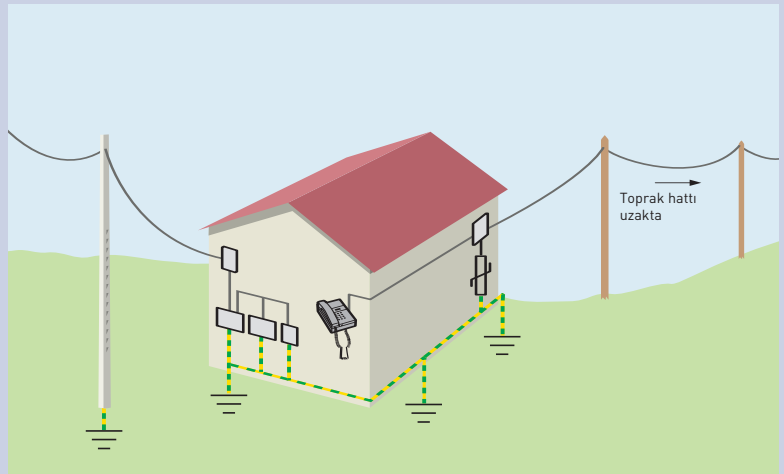
Yeraltından giden elektrik hatları yıldırımın direk etkilerine karşı korunmuş olsa da, bu hatların da toprak hattı sebebiyle bir geri dönüş meydana getirebileceğini eklemek isteriz.



Elektrik tesisatları toprak hattına bağlanmış olsa bile, telefon tesisatı toprak hatları genelde çok uzak noktalarda bulunur ve gerilimi elektrik tesisatınınkinden etkilenmez.

Yıldırım düştüğü anda tesisatın toprak hattı ile telefon hattı arasında meydana gelecek olan yüksek gerilim o anda telefonu kullananlar için tehlike yaratır. Bu risk, yıldırımın yalnızca telefon hattına değil elektrik hattına düştüğü anda da ortaya çıkmaktadır.

Riski ortadan kaldırmak için, genel toprak hattına bağlantısı sağlanmış olan telefon parafudrları kullanmak gerekmektedir.



PARAFUDRLAR

1 PARAFUDRLARIN KARAKTERİSTİKLERİ

• U_p kV cinsinden koruma seviyesi

Bu değer yıldırımdan meydana gelen yüksek gerilimin parafudr tarafından hangi değere indirildiğini belirtir, örneğin: 1 – 1,2 – 1,5 – 1,8 – 2 – 2,5 kV.

• I_{max} , maksimum akım değeri

En az bir defa olmak üzere, 8/20 ms dalga grafiğine göre, bir parafudrun geçirebileceği maksimum akım değerini kA cinsinden belirtir.

• I_n , nominal akım değeri

Testlerde kullanılan ve bir parafudrun 20 defa geçirebileceği akım değerini kA cinsinden belirtir.

• U_c , parafudrun çalışma gerilimi

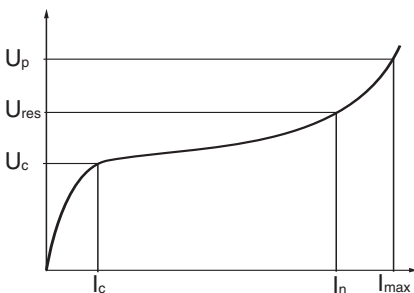
Bir parafudrun maksimum kabul edebileceği çalışma gerilimini V cinsinden belirtir. En az tesisatın gerilim değerine eşit olmalıdır.

• I_c , normal çalışma akımı

Bir hata olmadığı zaman U_c gerilimi altında parafudr üzerinden geçen akımı mA cinsinden belirtir.

• I_{res} , reziduel gerilim

I_n nominal akıma maruz kalan bir parafudrun uçları arasında ölçülen gerilimin değeri. Bu değer U_p değerini geçmemelidir.



Parafudrun dayanabileceği yıldırım şoku sayısı (20 şoktan 1 şoka kadar), yıldırımdan dolayı meydana gelen akımın değerine göre azalır. Bu sebepten dolayı, parafudr seçimi yapılırken mutlaka, bir bölgede yıldırımdan dolayı meydana gelebilecek yüksek akımın değeri ve yıldırım düşme sıklığı göz önünde bulundurulmalıdır.



Dikkat: Tesisat başında ana panoya yerleştirilen bir parafudr, yıldırım enerjisinin büyük bir kısmını toprağa iletecektir ama tek başına bütün tesisatı ve özellikle de bilgisayar gibi hassas cihazları korumak için yeterli olmayabilir. Dolayısıyla tali panolarda ve hatta hassas cihazlar için prizlerin üzerlerinde de parafudr kullanılması tavsiye edilir.

Tesisatta bulunan her cihaz gibi parafudrlar da elektrik şoklarına (direkt veya dolaylı kontaklar) ve kısa devrelere karşı korunmalıdır. Panolarda kullanılan parafudrlar için (ana pano veya tali panolar) bir otomat ile koruma gerçekleştirilmesi tavsiye edilir.

Bu koruma parafudrun kutup sayısına göre 20 A değere sahip bir DX otomatik sigorta tarafından gerçekleştirilebilir.

2 → PARAFUDRLARIN SEÇİMİ

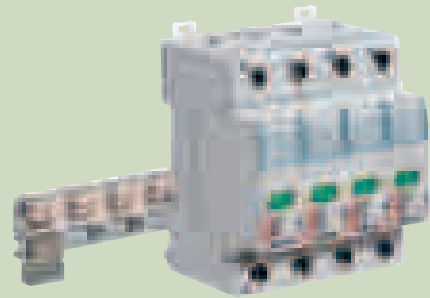
Legrand parafudrları kapasitelerine göre üç değişik tiptedir. Çok yüksek kapasiteli 70 kA*, yüksek kapasiteli 40kA ve standart kapasiteli 15 kA ana veya tali panolar üzerinde kullanılabilirler. Yakın koruma sağlayan priz parafudrları anahtar/priz veya bürotik blok serileri içerisinde yer almaktadır.

Birkaç seçim kriteri :

- televizyon, bilgisayar, müzik seti gibi elektronik, çok hassas cihazlar için yakın koruma her zaman tavsiye edilir,
- beyaz eşyalar için genelde standart koruma yeterli olur,
- çok yüksek kapasiteli veya yüksek kapasiteli parafudrlar çok yoğun veya yoğun şekilde yıldırıma maruz kalan yerlerde ve mutlaka standart kapasiteli parafudrlar ile beraber ve uyumlu kullanılmalıdır.







039 56 / 57 / 58 referanslı sinyalizasyon yardımcıları çok basit olarak parafudrlara takılır ve enversör bir kontak sayesinde parafudrun durumunu bildirirler.



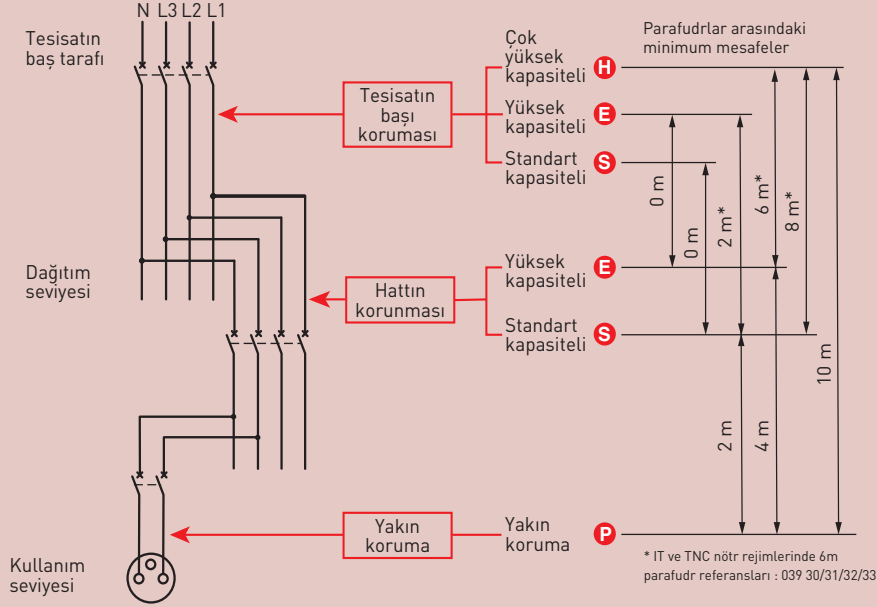
* Satış ofislerimize danışınız.

Legrand parafudrların karakteristikleri

Parafudr tipi		maksimum akım değeri (I max)	nominal akım değeri (In)	koruma seviyesi (Up)
Pano içi Lexic parafudrlar 	Çok yüksek kapasite H	70 kA	20 kA	1,8 kV
	Yüksek kapasite E	40 kA	15 kA	1,4 kV
	Standart kapasite S	15 kA	5 kA	1,2 kV
Yakın koruma parafudrlar P	Armada priz parafudr 	3 kA	1,5 kA	1 kV
	⁽¹⁾ Parafudrlu bürotik blok 	1' den 8 kA'e	1,54' den 2,5 kA'e	1,2 kV
Lexic telefon hatları için parafudrlar 		10 kA	5 kA	100 veya 300 V

(1) modele göre

Koruma derecelerine, cihazların hassasiyetlerine ve tesisatın getirdiği pasif korumaya göre parafudr tipleri, miktarları ve pozisyonları



		Koruma seviyesi									
		M			MM			MMM			
Tesisatın pasif korunması	İyi		S	S	S	S	S	E	E	E	Ana pano
									S	S	Tali pano
					P			P			P
	Orta	S	S	S	E	E	E	E	E	H	Ana pano
							S	S	S	S	Tali pano
				P		P	P		P	P	Yakın koruma
Kötü	S	S	E	E	E	H	H	H	H	Ana pano	
			S	S	S	S	S	S	E	Tali pano	
		P	P		P	P		P	P	Yakın koruma	
		Az hassas	Hassas	Çok hassas	Az hassas	Hassas	Çok hassas	Az hassas	Hassas	Çok hassas	
		Cihazların hassasiyeti									

Bu tablo bir yol gösterici olarak görülebilir fakat referans olarak kabul edilmemelidir. Ürünler sizlere tavsiye amacıyla yıldırımın meydana getirebileceği zarara göre belirlenmiştir, fakat yıldırım gücünün ve vereceği zararların her zaman tahmin edildiği gibi olmayacağını göz önünde bulundurmak gerekir.

- Koruma seviyesi: 1 ila 3 yıldız ile bir tesisatın başında meydana gelebilecek artı gerilim miktarının riskini belirtir. Bu seviye, o bölgede ki ortalama yıllık km^2 'ye düşen yıldırım miktarı, binanın konumu, tesisatın konumu ve paratoner varlığına göre belirlenir.
- Tesisatın pasif korunması: tesisatın durumu ve yapısını belirtir : büyüklüğü, eşdeğerliği, hatların ayrılmış olup olmaması... Kırmızıdan yeşile doğru geçen renk kodlarıyla kötü, orta ve iyi olarak belirtilir.
- Cihazların hassasiyeti: Cihazlar üç kategoride sınıflandırılmıştır:
 - Az hassas olanlar (motorlar, ısıtıcılar...)
 - Hassas olanlar (beyaz eşyalar, aydınlatma, ...)
 - Çok hassas olanlar (bilgisayarlar, elektronik kontrol cihazları, modemler, faks cihazları, iletişim cihazları...)

Örnek: koruma seviyesi gerektiren bir bölgede, tesisatın pasif korumasının kötü olduğu (büyük bir tesisat, kötü eşdeğerlik...), hassas cihazların bulunduğu bir binada tesisatın ana panosuna yüksek kapasiteli bir parafudr, tali panolara standart kapasiteli ve hassas cihazların prizlerine de yakın koruma amaçlı priz parafudrları kullanılması tavsiye edilir.

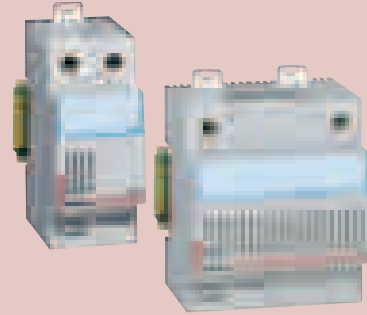


H + H veya **E + E** gibi aynı tipte ve değerlerde iki parafudrun yan yana monte edilmesi (aralarındaki mesafe 0 metre) parafudrların akış kapasitesini yükseltir.



Parafudrların koordinasyonu

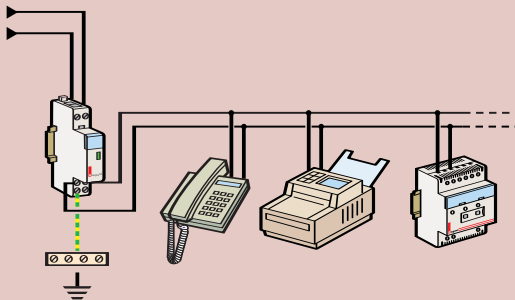
Parafudrların koordinasyonu için aralarında bırakılması gereken minimum mesafeler vardır. Yakın koruma parafudrları genelde ana parafudrdan yeteri kadar uzakta bulunur fakat ana parafudr ile tali panolarda ki parafudrlar arasında bu minimum mesafeleri korumak bazen zor olabilir. Bu gibi durumlarda koordinasyon modülleri kullanılmalıdır.



039 62 * ve 039 63* referanslı koordinasyon modülleri parafudrlar arasında ki bu minimum mesafe zorunluluklarını ortadan kaldırır.

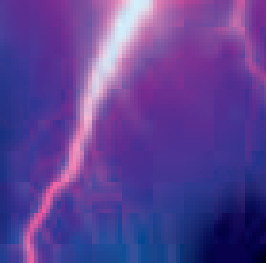


Telefon hatlarının korunması

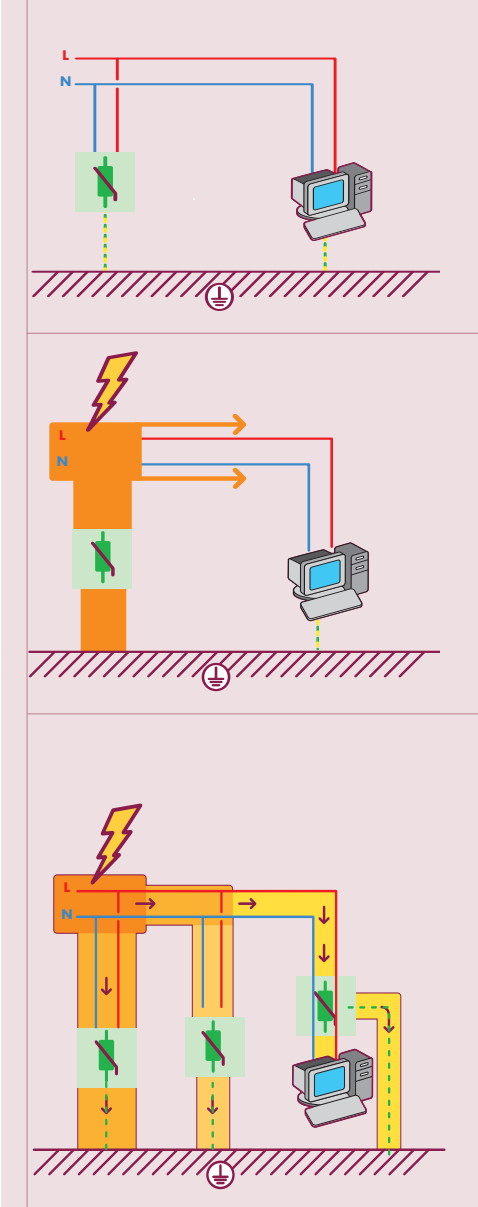


Doğal olarak, telefon hatları da yıldırım enerjisinin taşınmasına sebep olur. Genelde çok uzak bir noktada bulunan toprak hattına bağlıdır. Korunma seviyesi ve yıldırım riski ne olursa olsun telefon hatları için özel tasarlanmış parafudrlar kullanılması gerekmektedir.
Ref: 039 28 analog telefon hatları için
Ref: 039 29 dijital telefon hatları için

Parafudr, teknolojik yaklaşım



Parafudrun elektrik tesisatlarında çok önemli bir rolü vardır: Yıldırım sebebiyle meydana gelen aşırı gerilime karşı koruma sağlar. Bu cihazı doğru seçebilmek için onu iyi tanımak, mesleğinizin gereklerinden bir tanesidir.



Gerilim normal olduğu zamanlar, yani toprak ile giriş gerilimi arasındaki potansiyel farkı nominal gerilime yakın ise parafudr hiçbir akım değerini geçirmez.

Yıldırımın düşmesi, genelde elektrik hattı ile toprak arasında bir aşırı gerilim meydana getirir. Bu şartlarda parafudr iletken hale geçer ve bu aşırı gerilimin büyük bir kısmını toprağa iletir.

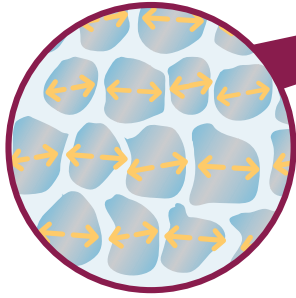
Fakat her zaman bir tane parafudr aşırı gerilimin tamamını toprağa iletemeyebilir. Korunmak istenen cihaza aşırı gerilimin kalan kısmının ulaşması istenmediği için ek olarak bir veya iki adet daha parafudr kullanılması gerekebilir.



Parafudrun içinde Varistor teknolojisi

Bir parafudrun içinde binlerce küçük çinko oksit parçaları vardır. Aşırı gerilim olmadığı takdirde bu parçalar tam bir rezistans sağlarlar (yıldırımın düşmesi haricinde akım geçirmez). Aşırı bir gerilim meydana geldiği anda bu parçalar birleşerek bir çok bağlantı meydana getirirler ve böylece akıma yol oluştururlar. Aşırı gerilim ne kadar güçlü olursa parçacıkların rezistansları o kadar düşük olur .

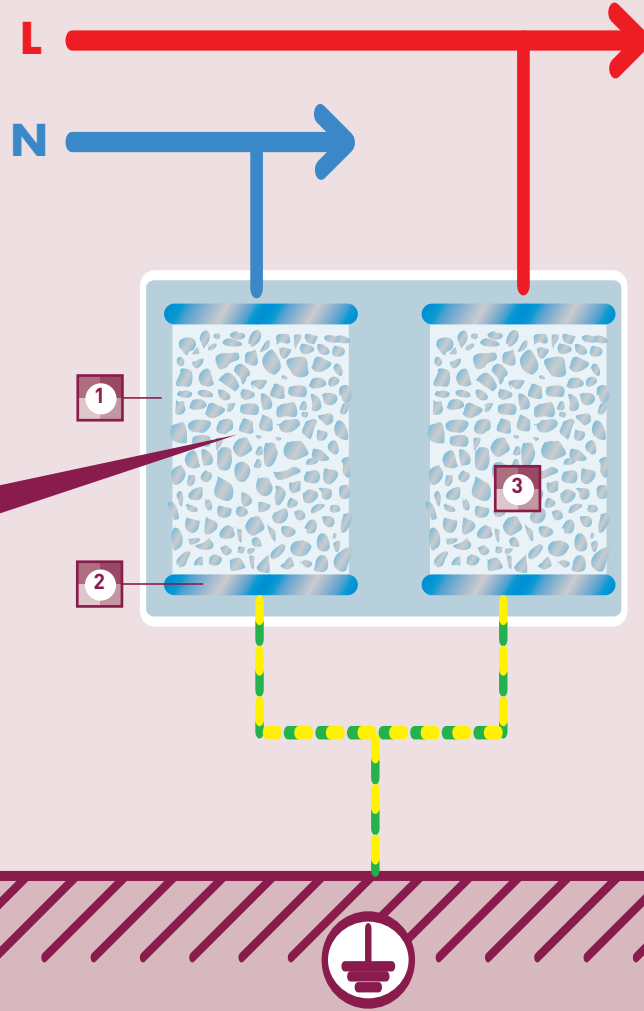
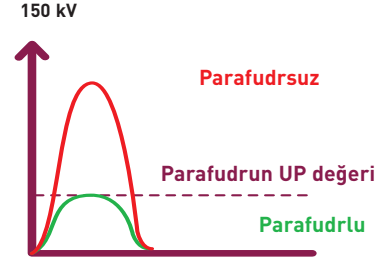
Varistor ismi buradan gelmektedir.



Parafudrun uğradığı şok miktarı arttıkça varistor yaşlanır. Parafudrun önüne takılacak olan bir otomatik sigorta bakım işlemlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır.

Varistorun çalışma prensibi

Parafudrlu bir tesisatta varistor aşırı gerilimi U_p değerinde limite eder.

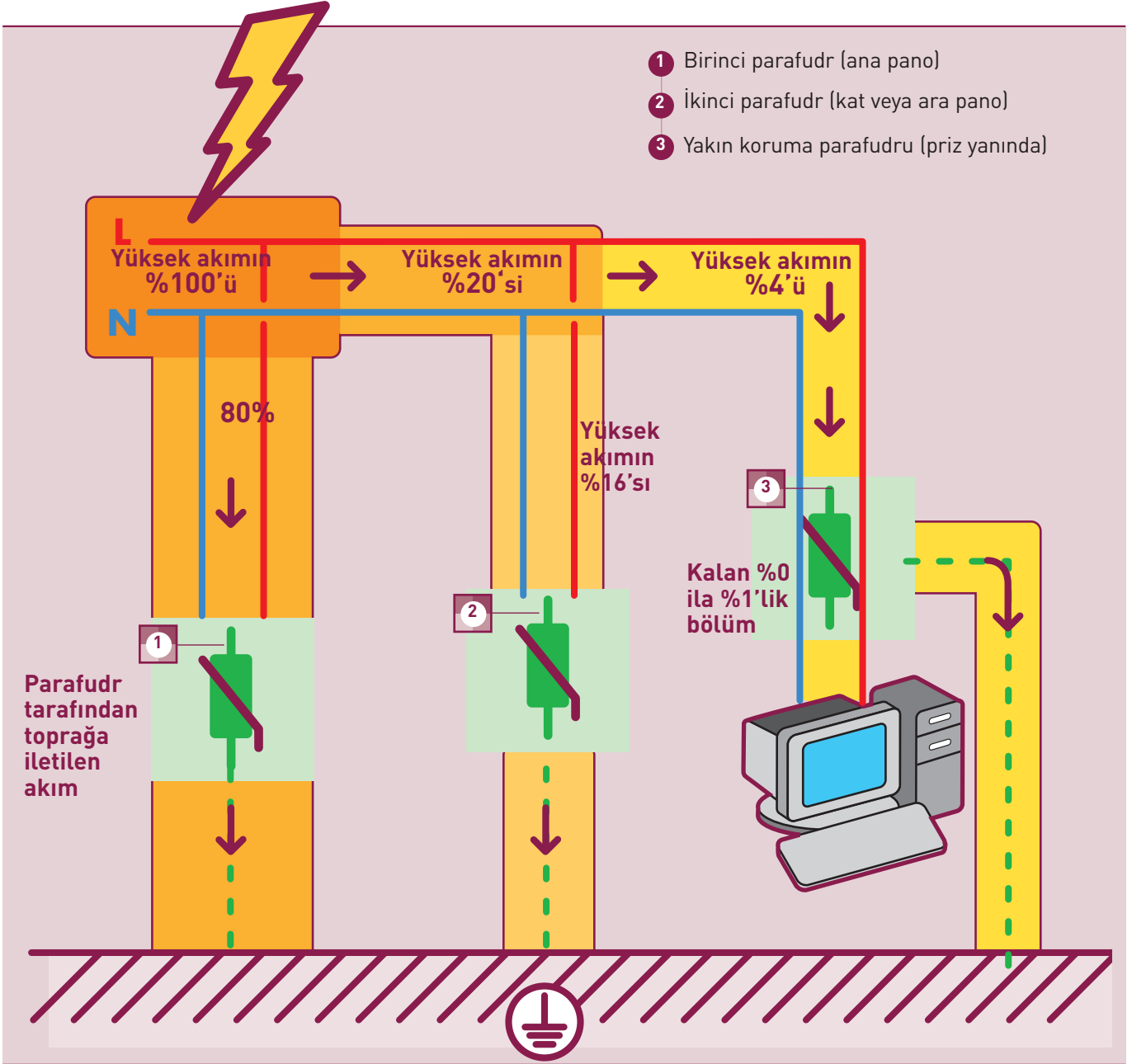


- 1 İzole gövde
- 2 Kontak sağlayan metal katman
- 3 Çinko oksit parçaları

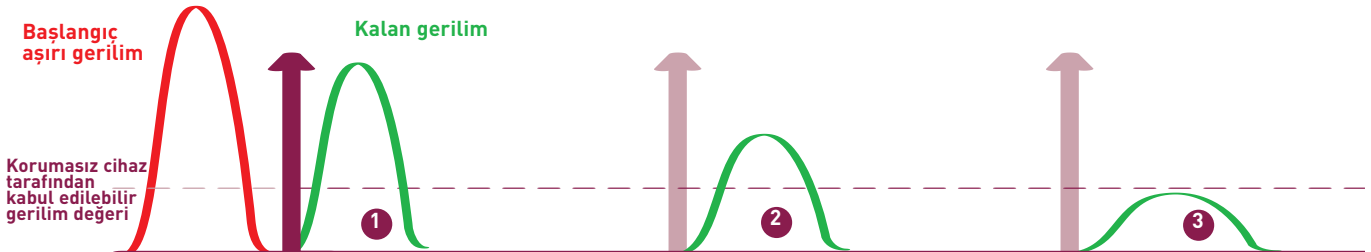
NEDEN BİRDEN FAZLA PARAFUDR KULLANILMALI ?

Tesisatın tamamını korumak için tek bir parafudr yetersiz kalabilir : gelen aşırı akımın bir bölümü tesisatta devam edebilir ve korunmak istenen cihazlara zarar verebilir. Dolayısıyla "kesin sonuç verecek" bir veya iki adet daha parafudr kullanmak gerekebilir. Buradaki amaç :

- İlk parafudrdan sonra tesisatta kalan aşırı gerilim değerini, maksimum olarak, son parafudrun Up değerinden küçük veya eşit değere indirmek, (korunacak cihazın kabul edebileceği değer)
- Meydana gelen aşırı gerilimin kalan kısmını da toprağa iletmektir.



Yukarıdaki aşırı akıma göre aşırı gerilimin düşüş grafiği









Legrand Parafudrlar, devamlılıktaki yenilik

Lexic ürün gamının kalitesini takdir edeceksiniz:
modüler ürünler, kolay montaj, güvenilirlik...

Lexic gamında üretilen Legrand parafudrlar, bütün risklere cevap vermek için değişik koruma dereceleriyle pazara sunulur.

HER RİSKE UYGUN BİR PARAFUDR

Çok yüksek kapasite, yüksek kapasite, standart kapasite... Koruması istenen cihazların hassasiyeti sebebiyle yıldırımın etkileri ve riskleri her tesisatta farklı olacağından dolayı Legrand'ın pano parafudrlarında 3 değişik koruma kapasitesi mevcuttur, bu parafudrlara "Armada" veya parafudrlu "Bürotik blokları" da eklediğinizde yakın ve çok etkili bir koruma sağlamış olursunuz.

	Maksimum akım değeri (I max)	Nominal akım değeri (In)	Koruma seviyesi (Up)
<p>Çok yüksek kapasite</p> 	70 kA	20 kA	1.8 kV
<p>Yüksek kapasite</p> 	40 kA	15 kA	1,4 kV
<p>Standart kapasite</p> 	15 kA	5 kA	1,2 kV
<p>Armada, modüler parafudr</p> 	3 kA	1,5 kA	1 kV
<p>*Parafudrlu bürotik blok</p>  <p>*modellere göre değişir</p>	1'den 8 kA'e*	1,5'den 2,5 kA'e*	1,2 kV
<p>Telefon hatları için parafudr</p> 	10 kA	5 kA	100 veya 300 V

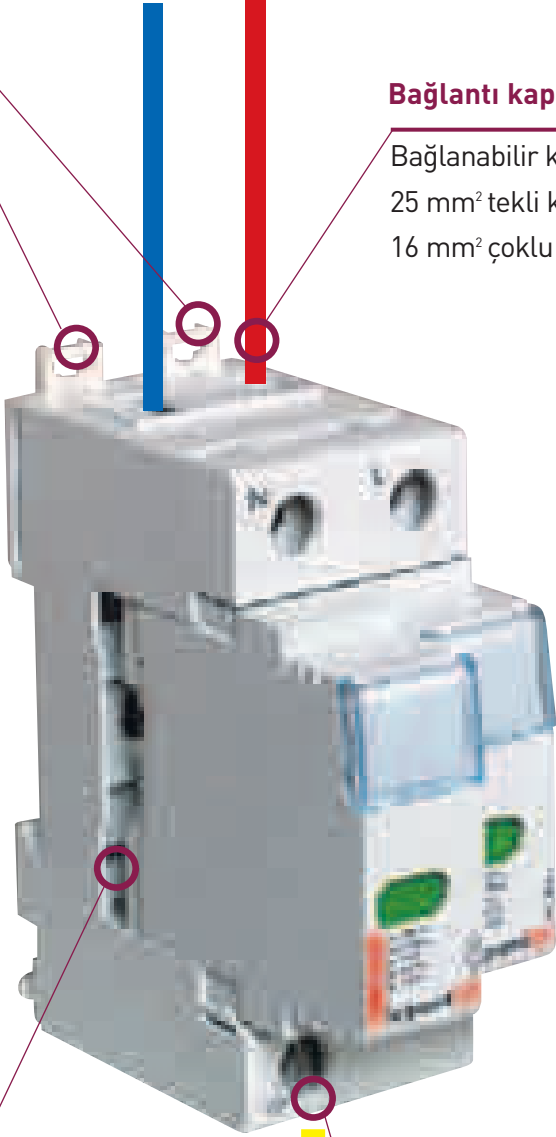
* Satış ofislerimize danışınız.

Ray üstüne kolay ve sağlam montaj

Tırnaklar aracılığıyla montaj (2 ve 4 modüller için 2 tırnak)

Bağlantı kapasitesi 25mm²

Bağlanabilir kablo kalınlığı:
25 mm² tekli kablo
16 mm² çoklu kablo



Bakım kolaylığı

Yüksek kapasiteli bir parafudrun üzerine standart kapasiteli bir modül takılmasını engelleyen kilit sistemi

Bağlantı kapasitesi

Alt kısımda 25 mm² lik toprak hattı bağlantısı

Optimum sinyalizasyon

Parafudrun durumunu en iyi şekilde gösteren geniş pencere



Parafudr
düzgün
çalışıyor

DEFECT

Modülün
değiştirilmesi
gerekir

Panoların üzerine ışıklı veya sesli uyarı sistemi kurmak için parafudrun yanına yardımcı kontak bağlama imkanı

Tamamlayıcı parafudrların seçim rehberi

BAŞKA PARAFUDR GEREKİR Mİ?

Tamamlayıcı parafudrların kullanımı, korunması istenen cihaza ve ana panoda kullanılan parafudrun kapasitesine bağlıdır.

- Ana panodaki parafudrun kapasitesini kontrol edin (çok yüksek, yüksek, standart).
- Bu parafudrun olduğu tabloya bakın, size korunması istenen cihaza göre kullanılması gereken tamamlayıcı parafudrları gösterir.
- Parafudrların referanslarını not edin: Tamamlayıcı olarak ek bir adet pano tipi parafudr, ve şartlara göre her hassas cihaz için ek bir adet yakın koruma parafudru seçin.
- Eğer ana panodaki parafudr ile korunmak istenen cihazlara olan mesafe 30 metrenin üzerinde ise, mutlaka ek bir tamamlayıcı parafudr kullanılmalıdır.

En önemli enerji yükünü karşılayacak ana pano parafudrunu seçtiniz. Fakat bu enerjiyi tesisat tarafından kabul edilebilecek seviyeye indirmek için yeterli olmayabilir.

Dolayısıyla yıldırım sebebiyle meydana gelebilecek bu aşırı gerilime karşı korumayı optimum hale getirmek için tamamlayıcı parafudrlar kullanılması gerekebilir.



ÖRNEK

- Ana pano parafudru: Çok yüksek kapasiteli
- Korunmak istenen cihazlar: Makineler ve bilgisayarlar
- Tesisat: Trifaze
- Nötr rejimi: TT

039 43 referanslı bir tamamlayıcı parafudr ve her bilgisayar için bir yakın koruma parafudru (744 66 referanslı Armada veya 533 32* referanslı parafudrlu bürotik blok) seçmeniz gerekir.

Bütün cihazları korumak için pano tipi

ANA PANODAKİ PARAFUDRUN KAPASİTESİ NEDİR?



Çok yüksek kapasite

Yüksek kapasite

Standart kapasite

* Satış ofislerimize danışınız.

HANGİ TAMAMLAYICI PARAFUDRLAR KULLANILMALI?



Korunacak cihazlar

Korunacak cihazları 3 ana gruba ayırabiliriz:

- Motorlar: makineler, asansör, jeneratör...
- Beyaz eşyalar : derin dondurucular, buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, elektrikli fırın...
- Elektronik cihazlar : Bilgisayarlar, TV, müzik setleri, fotokopi makineleri, yazar kasalar, faks cihazları, yazıcılar, alarmlar...

Ana panodaki parafudr: çok yüksek kapasite

	Pano tipi parafudr	Yakın koruma parafudru
Motor	x	
Beyaz eşya	x	x
Bilgisayar ve elektronik cihaz	x	x

Ana panodaki parafudr: yüksek kapasite

	Pano tipi parafudr	Yakın koruma parafudru
Motor		
Beyaz eşya		x
Bilgisayar ve elektronik cihaz	x	x

Ana panodaki parafudr: standart kapasite

	Yakın koruma parafudru
Motor	
Beyaz eşya	x
Bilgisayar ve elektronik cihaz	



TELEFON HATLARINI UNUTMAYIN!

Telefonlar, faks cihazları, modemler... telefon hatlarına bağlı çalışan cihazlar da yıldırımdan dolayı meydana gelen aşırı gerilime karşı hassastırlar.

Korunmalarını sağlamak için telefon dağıtım panosuna monte edilecek telefon hatları için üretilmiş özel parafudr kullanmak gerekir.

Doğru parafudru seçmek için hangi tip bir telefon hattı olduğunu bilmeniz gerekir.

Telefon hattı için parafudr seçimi

Analog hat:
038 28 referanslı parafudr

Dijital hat:
038 29 referanslı parafudr

HANGİ REFERANSLI PARAFUDR SEÇİLMELİ ?



Tamamlayıcı pano tipi parafudrlar

Korunacak cihazların tamamı için bir tane seçin.



	1P, 1P+N	3P, 3P+N
TT	039 41	039 43
IT	039 31	039 32 - 039 33
TNC	039 41	039 43
TNS	039 41	039 43

Yakın kullanım parafudru

Korunacak her hassas cihaz için bir tane seçin.



Çıkartılabilir modül

Antiparazit filtreli⁽¹⁾

Antiparazit filtresiz

	Armada	* Bürotik blok
	744 66	533 32
	741 30	533 30
		908 90

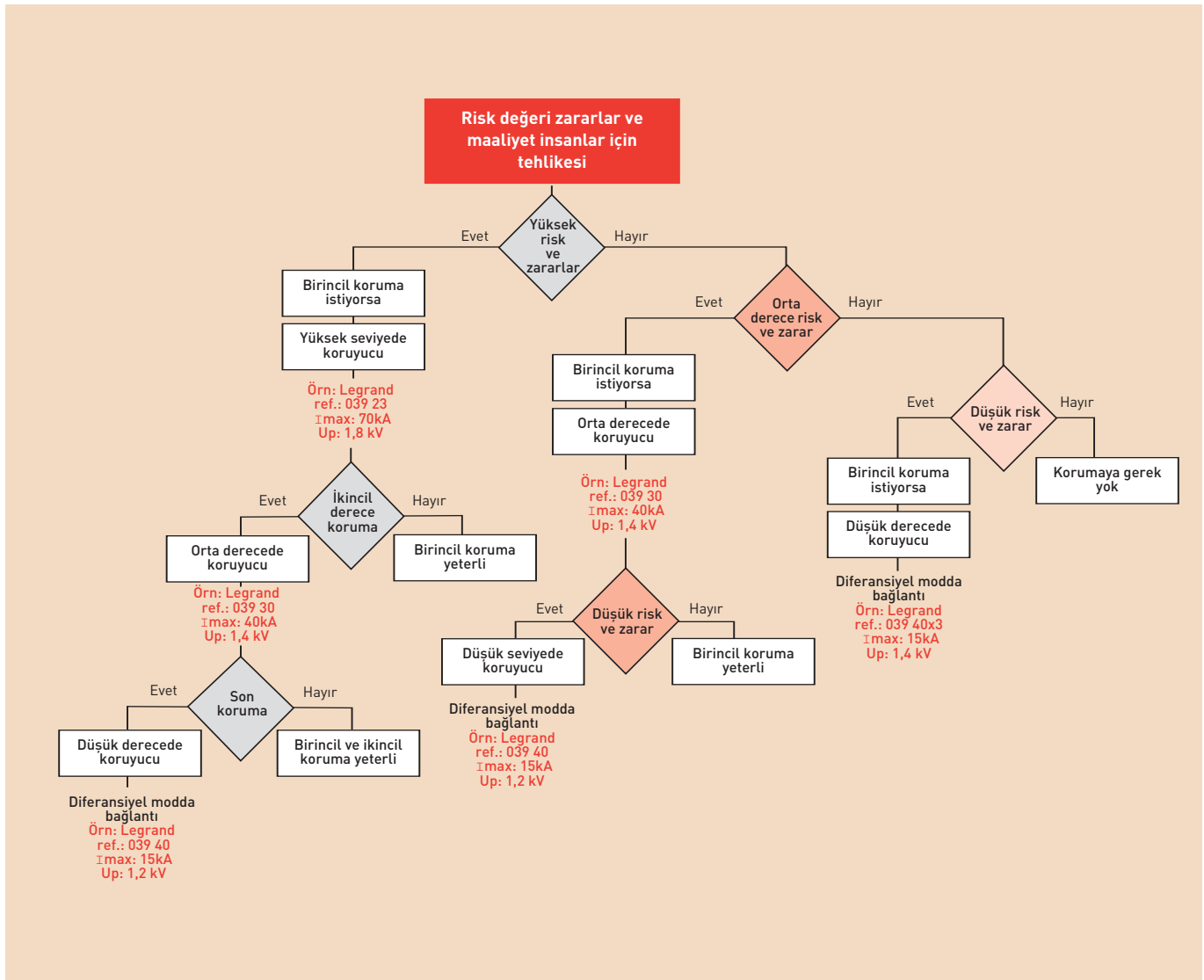
⁽¹⁾ Motorlara yakın bilgisayarların prizleri için.

* Satış ofislerimize danışınız

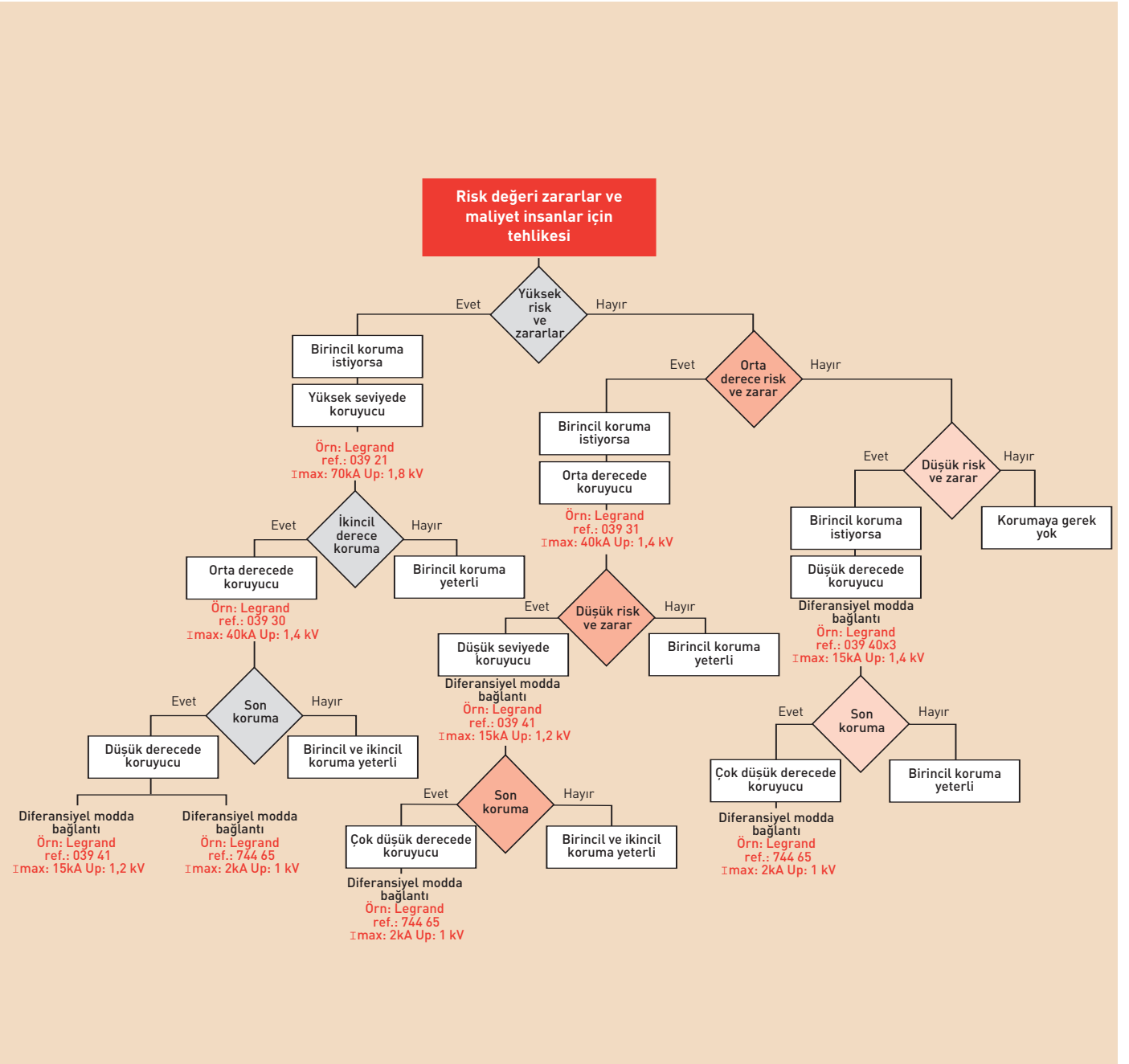


Devam eden sayfalarda bulunan akış diyagramları istenilen koruma düzeyine en uygun Legrand ürünlerini içerdiği riskler ve koruma alıcıları açısından tanımlamaktadır. Aynı zamanda bu durumda göstergeler sadece kılavuz amaçlıdır; risklerin değeri ve kurulum özellikleri proje uygulayıcısına göre değişir.

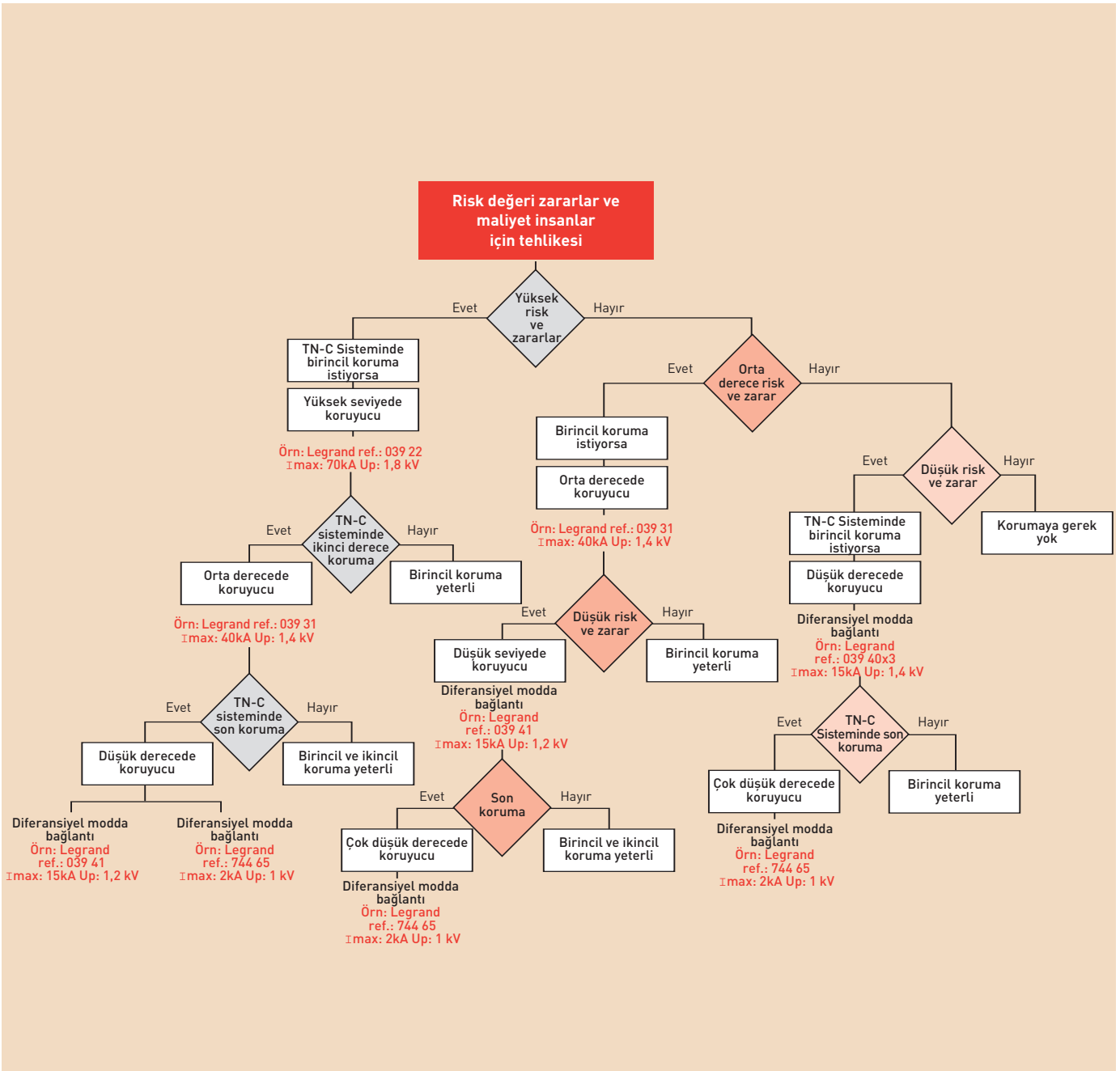
Parafudr seçme amaçlı örnek akış diyagramı
 - dolaylı yıldırım etkisi
 - üç fazlı birincil koruma
 - tek fazlı ikincil ve son koruma
 TT ve TN-S Üç fazlı sistem (230/400 V a.c.)



Parafudr seçimi için akış diyagramı
 TT Tek fazlı sistem (230/400 V a.c.)
 Parafudr seçme amaçlı örnek akış diyagramı
 - dolaylı yıldırım etkisi



Parafudr seçimi için akış diyagramı
TNC-S Üç fazlı sistem (230/400 V a.c.)
Parafudr seçme amaçlı örnek akış diyagramı
- dolaylı yıldırım etkisi
- üç fazlı birincil koruma
- tek fazlı ikincil ve son koruma



Müstakil binalar

Ana pano için hangi parafudr seçilmeli?

2 km² ye yılda 1 kez yıldırım düşme riski olan bir yer.

Tek başına bir villa, havai hat, TT nötr rejimi *

Ana pano için seçilen parafudr: standart kapasite

Tamamlayıcı parafudr gerekir mi?

Korunması gereken cihazların hassasiyetine göre (bilgisayar, elektronik cihazlar ve beyaz eşyalar) yakın koruma parafudrları kullanılabilir.

Elektrik panosu



Standart kapasiteli
064 69 referanslı
otomatiksığorta ile
korunan iki kutuplu
039 41 referanslı parafudr.

Telefon hattı girişi



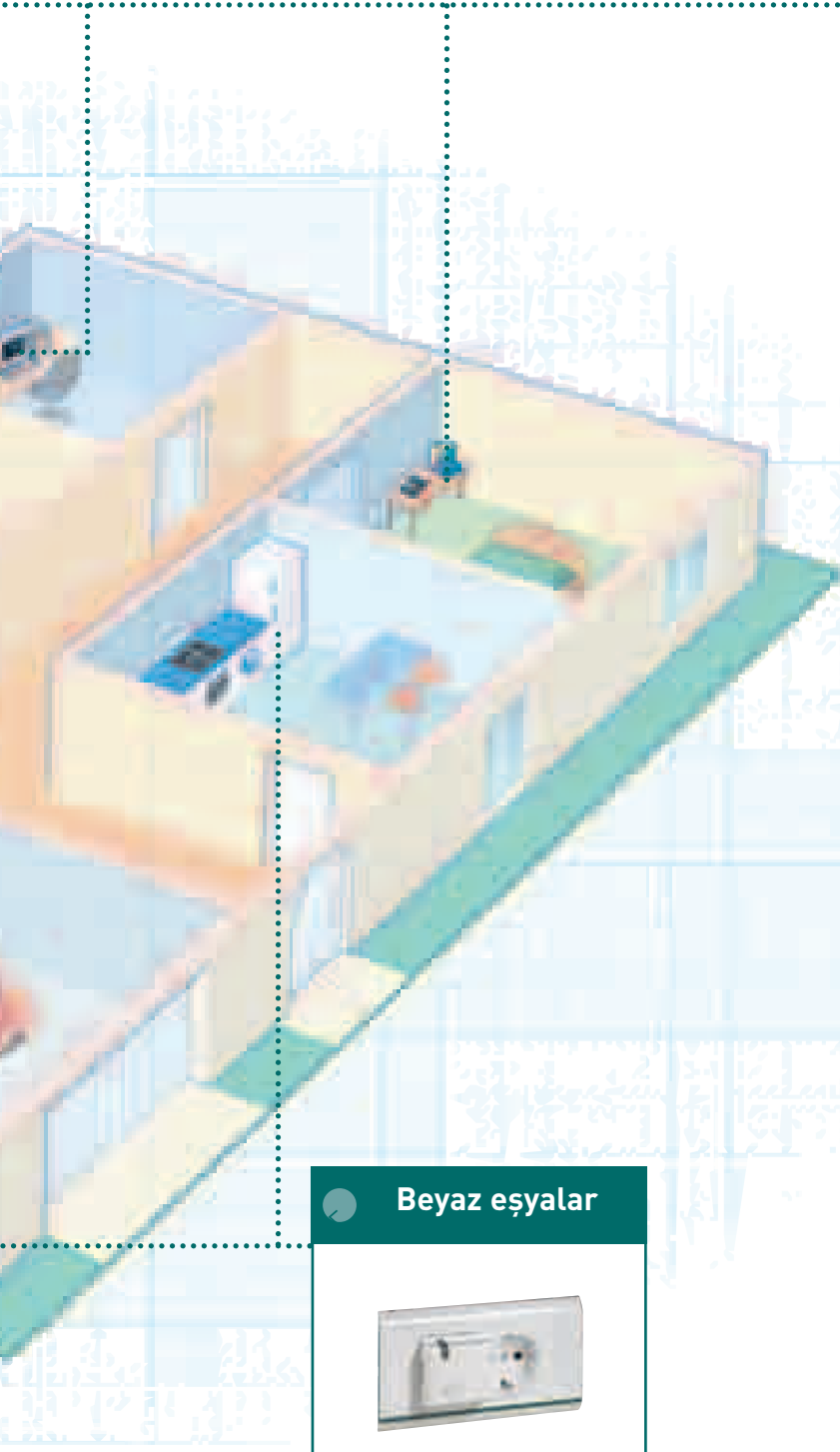
038 28 referanslı
analojik hatlar için
parafudr.

Telefon hattı

Elektrik hattı

* Örnek olarak verilmiş seçim kriterleri

** Satış ofislerimize danışınız.



● TV, müzik seti,
bilgisayar, telefon
cihazları



533 30** referanslı parafudrlu
bürotik blok



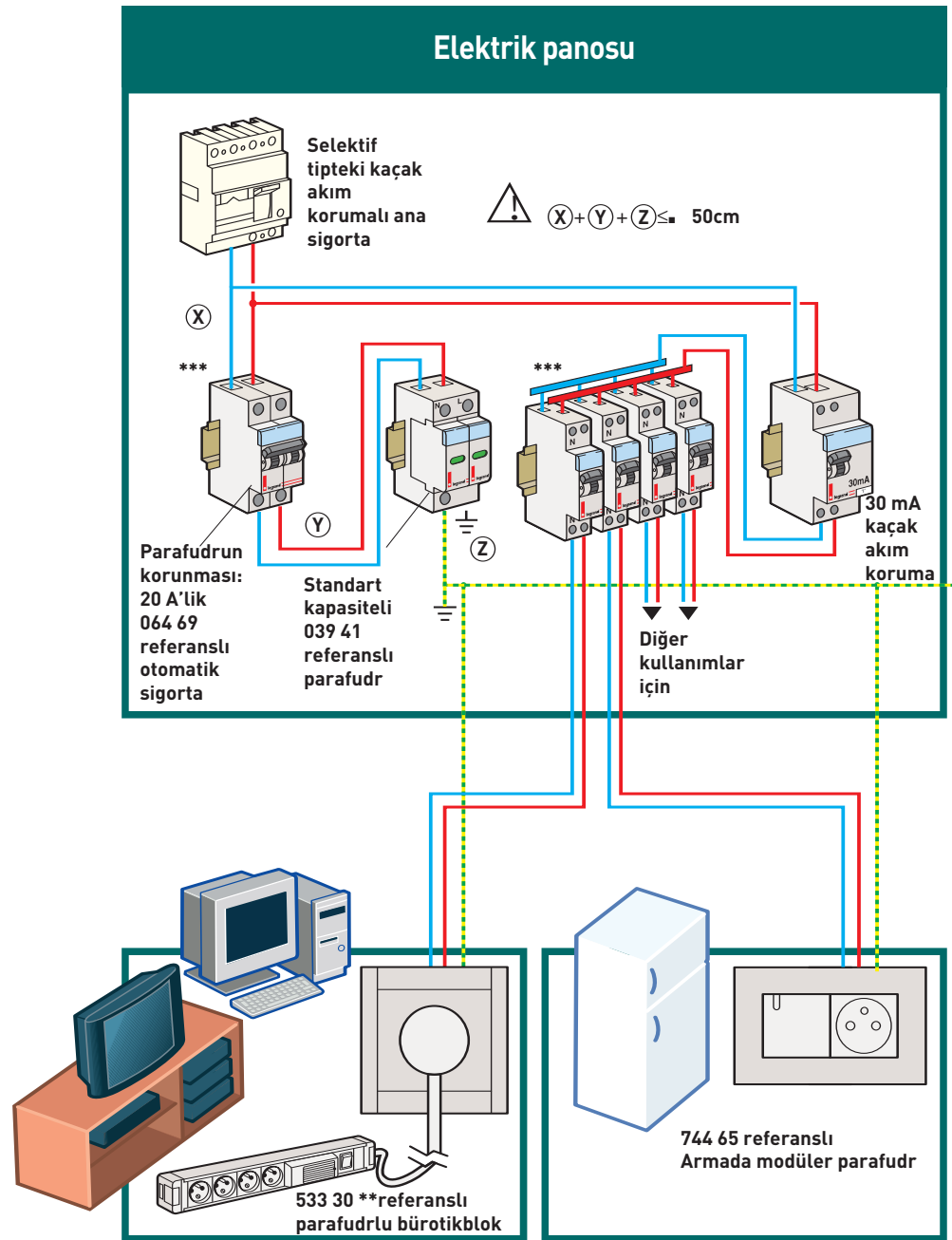
744 65 referanslı
armada modüler parafudr

● Beyaz eşyalar



744 65 referanslı
priz parafudru

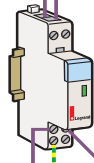
Müstakil Binalar Şeması



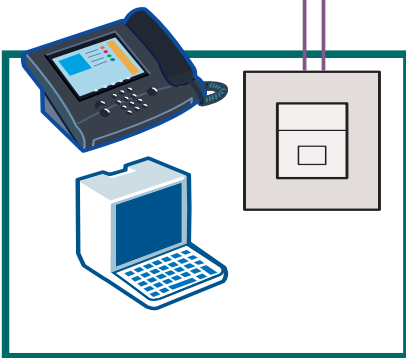
** Satış ofislerimize danışınız.
*** Nötr kesmeli sigortalar isteğe bağlı

Telefon dağıtım panosu

Telefon hattı gelişi



038 28
referanslı
analog
hatlar için
parafudr



Daireler...

Ana pano için hangi parafudr seçilmeli?

2 km² ye yılda 4 kez yıldırım düşme riski olan bir yer.

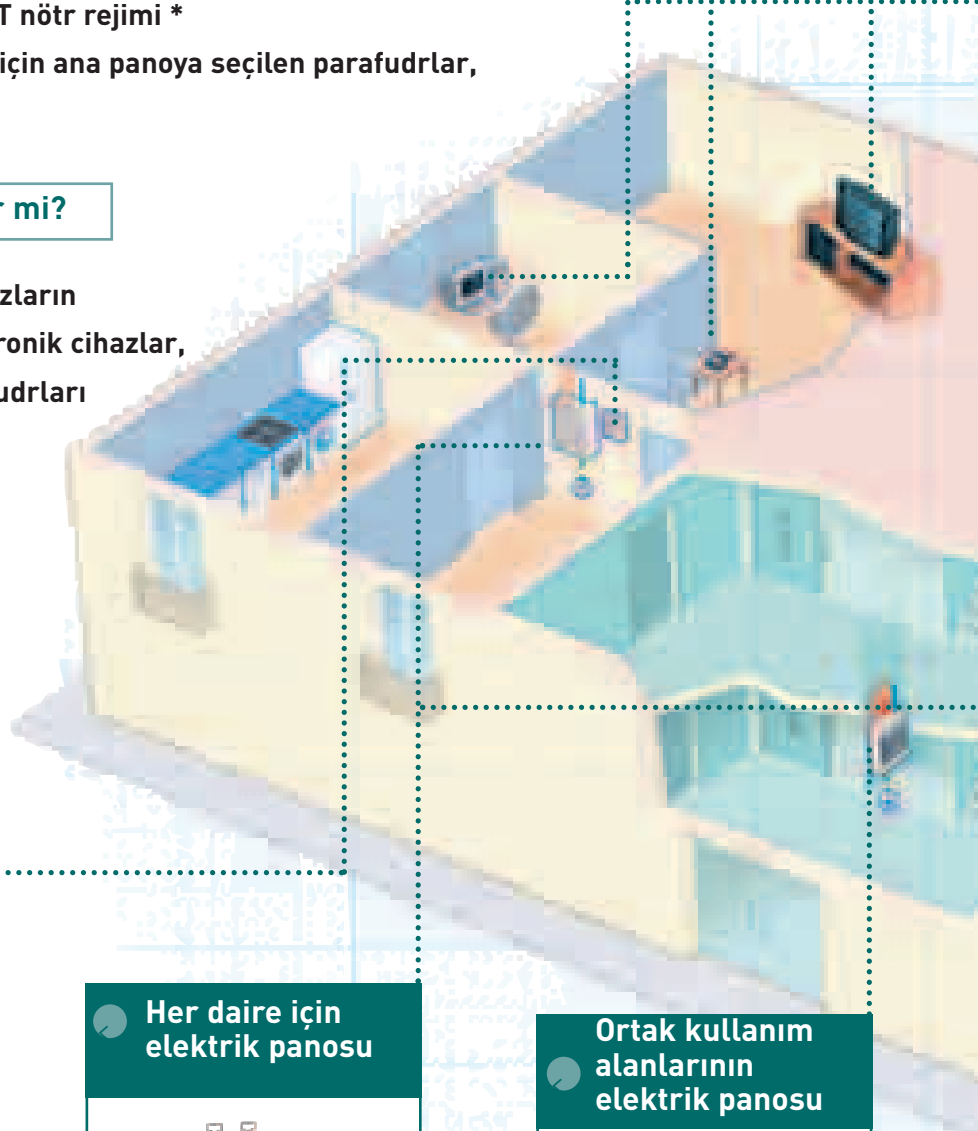
Şehir ortamı, yeraltı elektrik hattı, TT nötr rejimi *

Her daire ve ortak kullanım alanları için ana panoya seçilen parafudrlar, standart kapasite

Tamamlayıcı parafudrlar gerekir mi?

Her dairede korunması gereken cihazların hassasiyetine göre (bilgisayar, elektronik cihazlar, beyaz eşyalar...) yakın koruma parafudrları kullanılabilir.

Ortak kullanım alanlarında ana panodaki parafudr yeterlidir.



Telefon hattı girişi



038 28 referanslı analogik telefon hatları için parafudrlar

Her daire için elektrik panosu



Standart kapasiteli 064 69 referanslı otomatik sigorta ile korunan iki kutuplu 039 41 referanslı parafudr

Ortak kullanım alanlarının elektrik panosu



Standart kapasiteli 065 64 referanslı otomatik sigorta ile korunan dört kutuplu 039 43 referanslı parafudr

* Örnek olarak verilmiş seçim kriterleri

** Satış ofislerimize danışınız.

Beyaz eşyalar



744 65 referanslı
priz parafudru

TV, müzik seti,
bilgisayar, telefon
cihazları

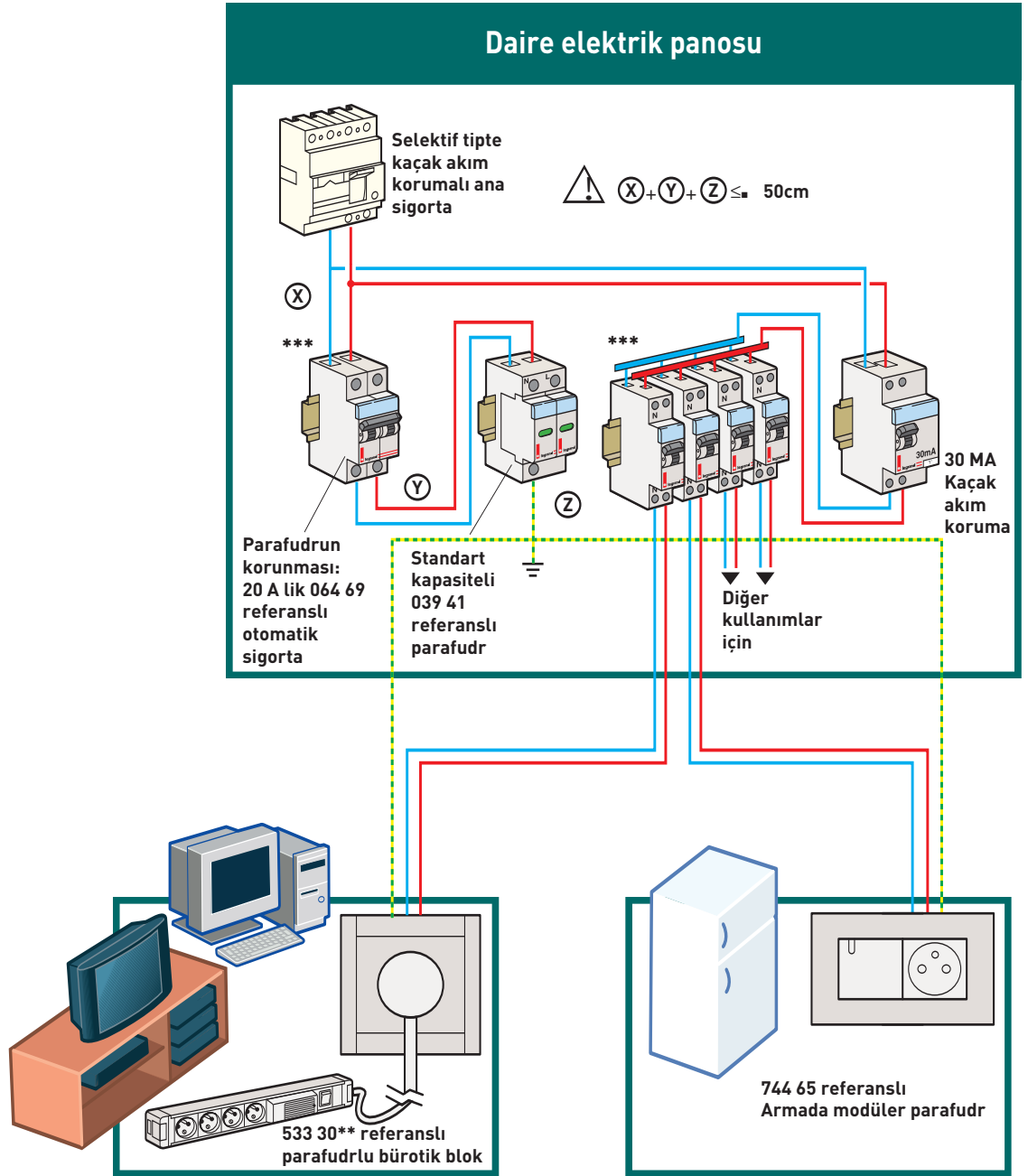


533 30** referanslı parafudrlu
bürotik blok



744 65 referanslı armada
modüler parafudr

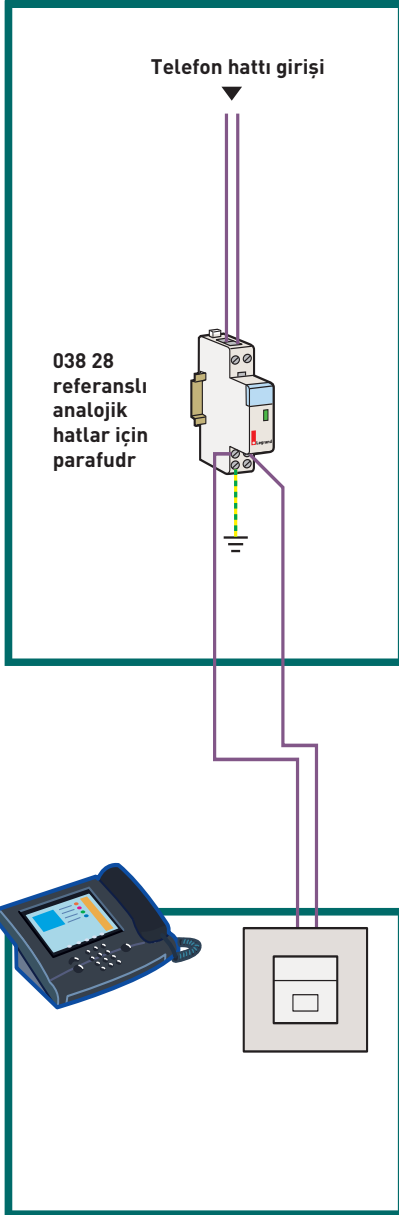
Daireler şeması



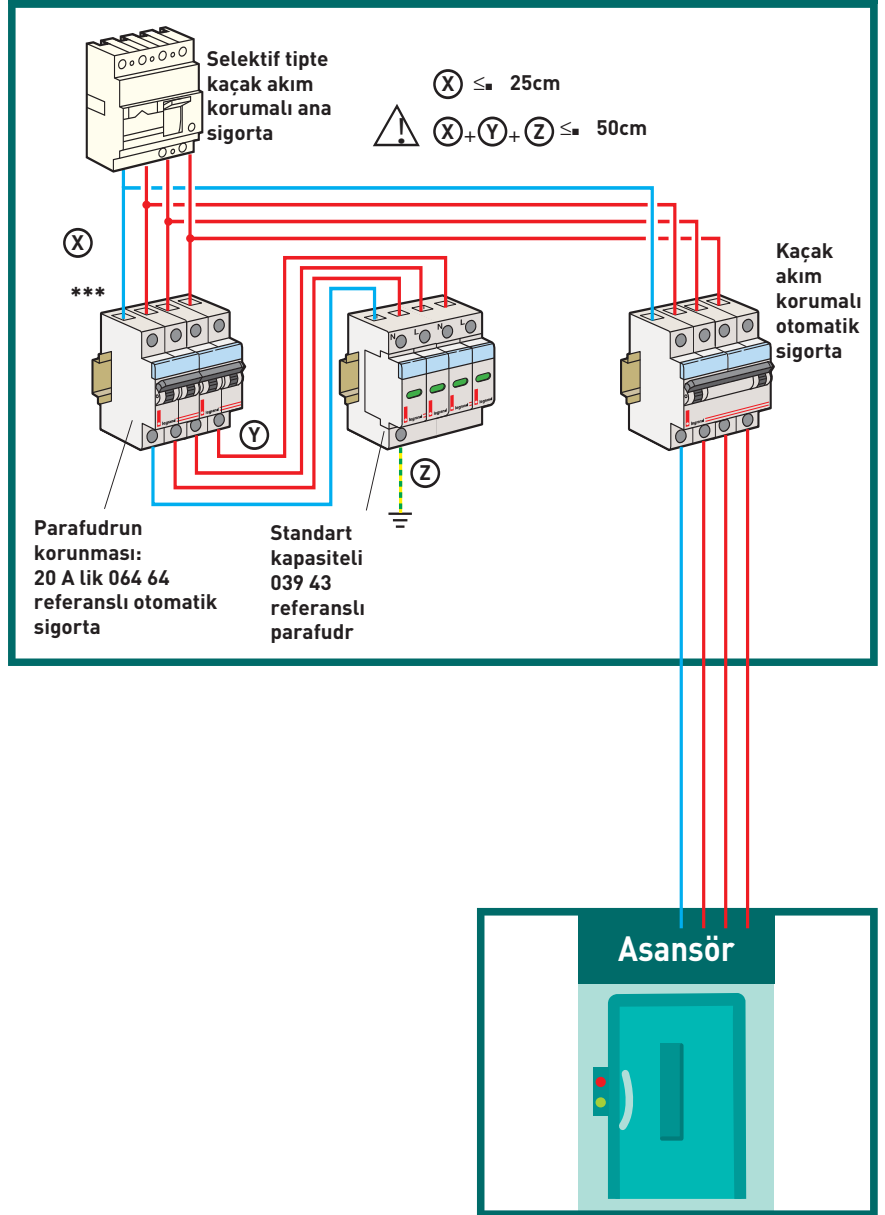
** Satış ofislerimize danışınız.

*** Nötr kesmeli sigortalar isteğe bağlı

Telefon dağıtım panosu



Ortak kullanım alanlarının elektrik panosu



Ofis ortamları

Ana pano için hangi parafudr seçilmeli?

2 km² ye yılda 4 kez yıldırım düşme riski olan bir yer.
Etrafında bir kaç bina, yer altı elektrik hattı, TT nötr rejimi *
Bütün bina için ana pano parafudru yüksek kapasiteli.

Tamamlayıcı parafudrlar gerekir mi?

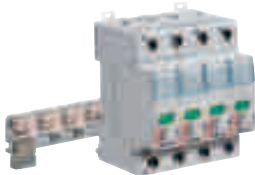
Böyle bir ofis ortamında kullanılacak cihazların hassasiyeti sebebiyle hem tali panolarda, hem de yakın koruma için parafudr kullanılması gerekir.

Bilgisayar ve telefon cihazları

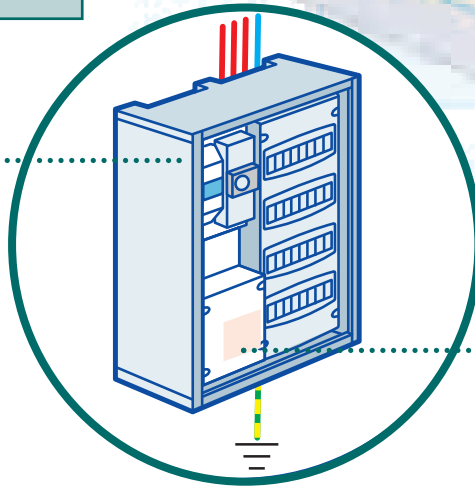


744 66 referanslı antiparazit filtreli armada modüler parafudr

Binanın ana dağıtım panosu



Yüksek kapasiteli 4 kutuplu 039 58 referanslı yardımcı kontak ile kullanılabilen 039 38 referanslı parafudr



Telefon hattı girişi



038 29 referanslı numerik telefon hatları için parafudr

* Örnek olarak verilmiş seçim kriterleridir.
** Satış ofislerimize danışınız.

● Otomatik kahve makinesi, fotokopi makinesi...



744 65 referanslı armada modüler parafudr.

● Barkovizyon, taşınabilir bilgisayar



533 30** referanslı parafudrlu bürotik blok



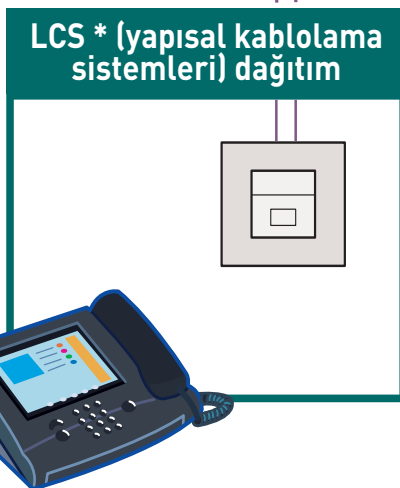
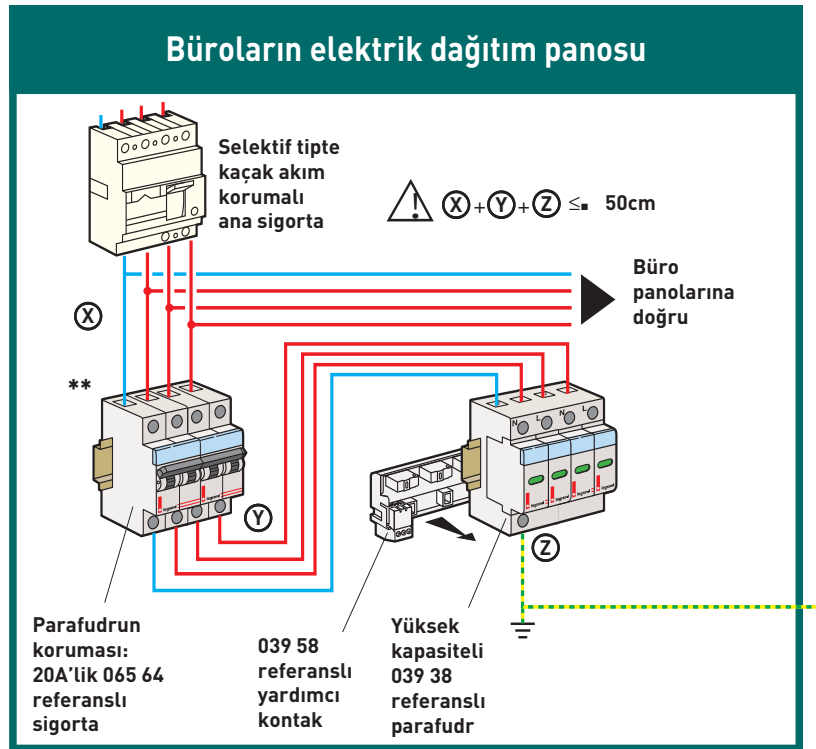
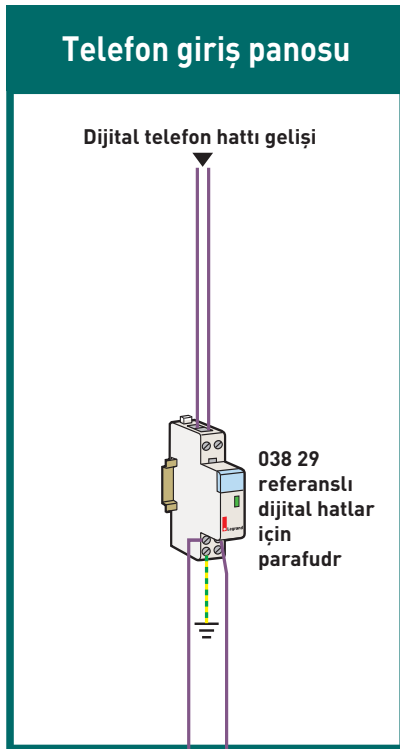
744 65 referanslı armada modüler parafudr

● Binanın elektrik dağıtım panosu



Standart kapasitede iki kutuplu 039 41 referanslı parafudr

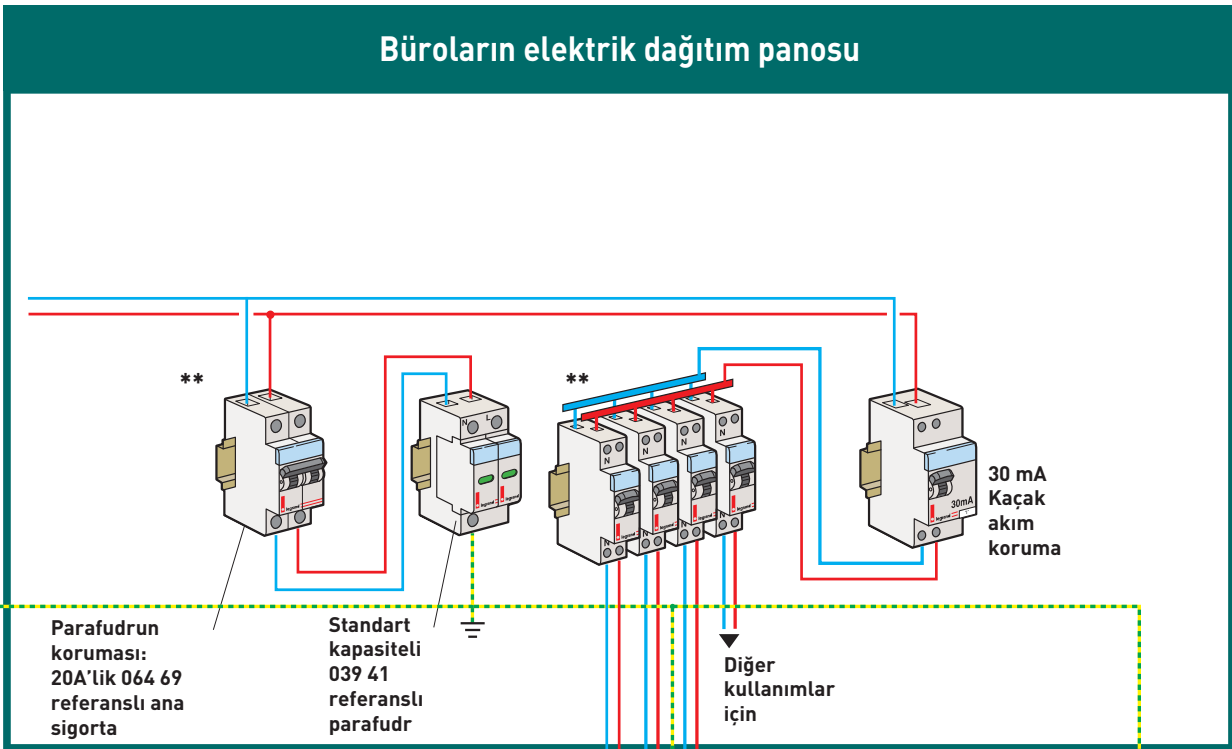
Ofis Ortamı Şeması



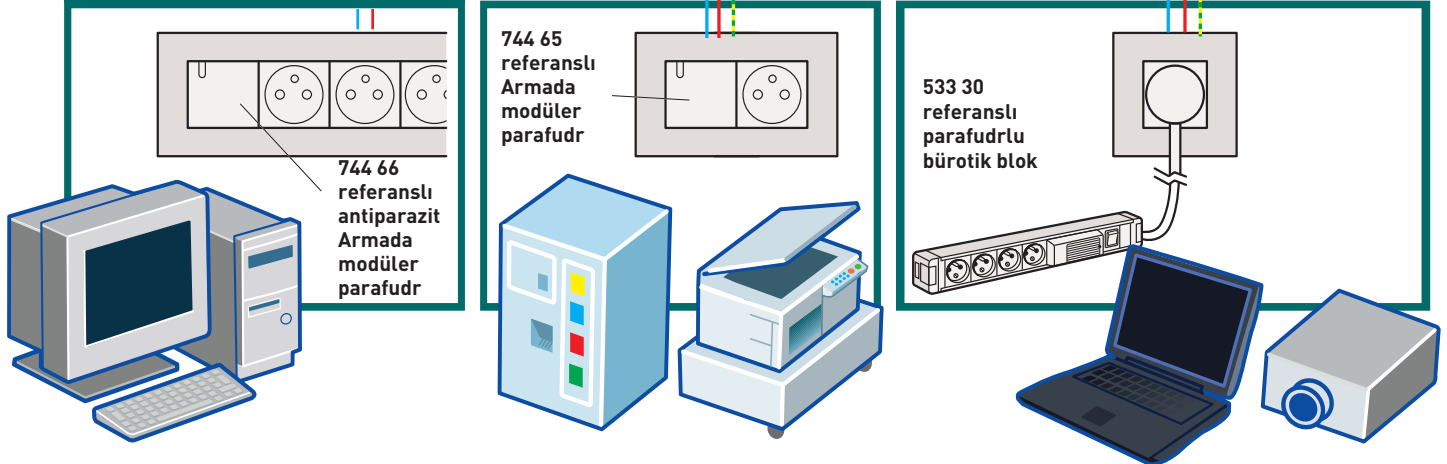
* LCS: Legrand Cabling System-Legrand Yapısal Kablolama Sistemleri kılavuzu için satış ofislerimize danışınız.

** Nötr kesmeli sigortalar isteğe bağlı

Büroların elektrik dağıtım panosu



LCS * (yapısal kablolama sistemleri) dağıtım



Endüstriyel Atölyeler

Ana pano için hangi parafudr seçilmeli?

2 km² ye yılda 2 kez yıldırım düşme riski olan bir yer.
Paratonerli bina, etrafında birkaç bina, yer altı elektrik tesisatı,
TT nötr rejimi *
Ana pano parafudru çok yüksek kapasiteli

Tamamlayıcı parafudrlar gerekir mi?

Korunacak cihazların hassasiyeti ne olursa olsun ana panoda çok yüksek kapasiteli bir parafudr kullanılmışsa tamamlayıcı parafudrların kullanılması gerekir. Bir tamamlayıcı parafudr makinelerin elektrik motorlarını korumaya yeterli olacaktır. Buralardaki elektronik cihazları ve bilgisayarları korumak için yakın koruma parafudrlarını kullanınız.

Telefon hattı girişi



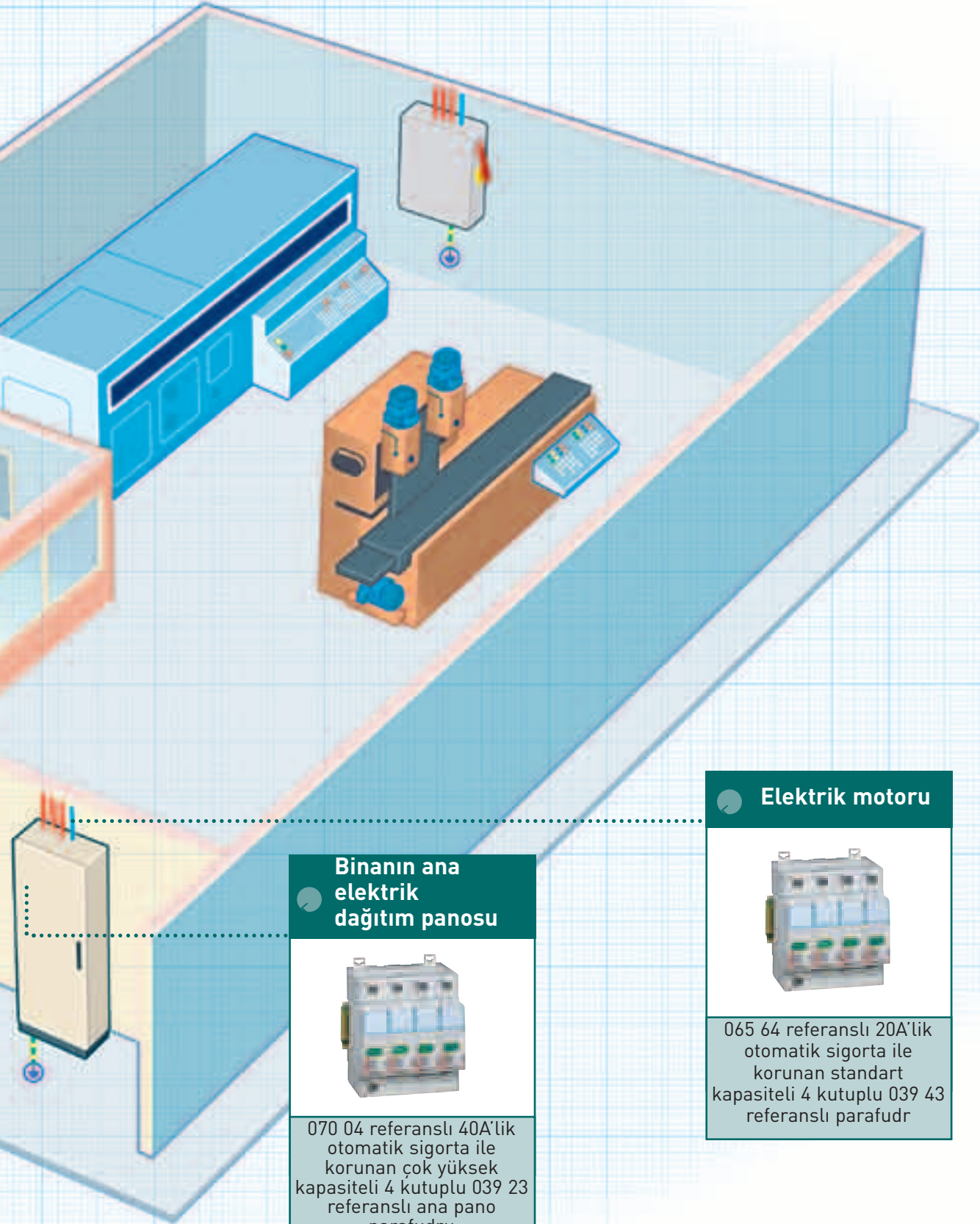
038 29 referanslı dijital telefon hatları için parafudr

Bilgisayar ve telefon cihazları

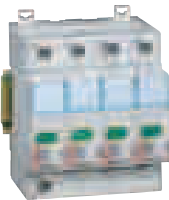


744 66 referanslı antiparazit filtreli armada modüler parafudr

* Örnek olarak verilmiş seçim kriterleridir.

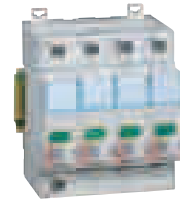


Binanın ana elektrik dağıtım panosu



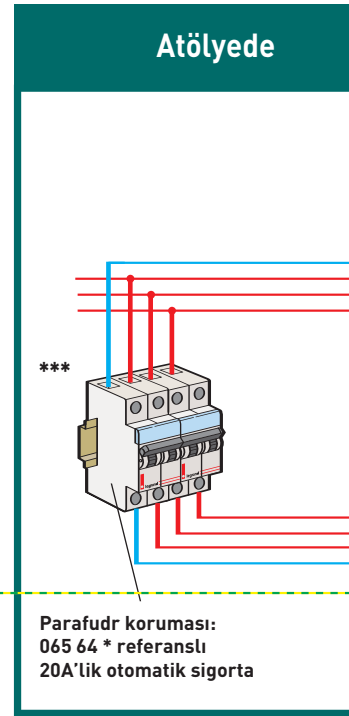
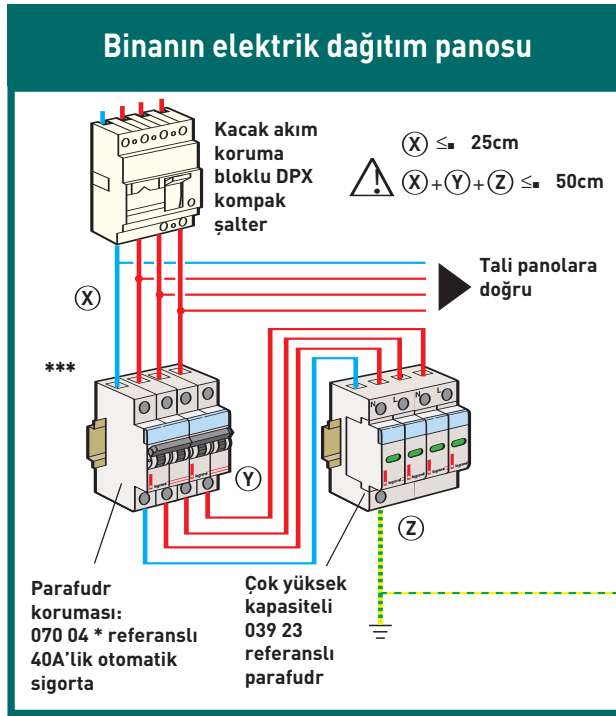
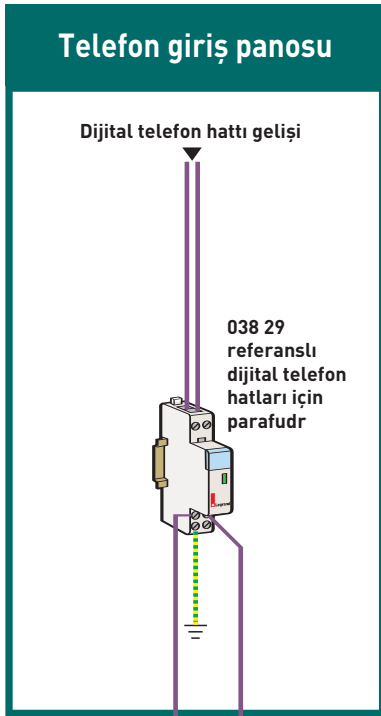
070 04 referanslı 40A'lık otomatik sigorta ile korunan çok yüksek kapasiteli 4 kutuplu 039 23 referanslı ana pano parafudru

Elektrik motoru



065 64 referanslı 20A'lık otomatik sigorta ile korunan standart kapasiteli 4 kutuplu 039 43 referanslı parafudru

Endüstriyel Atölye Şeması



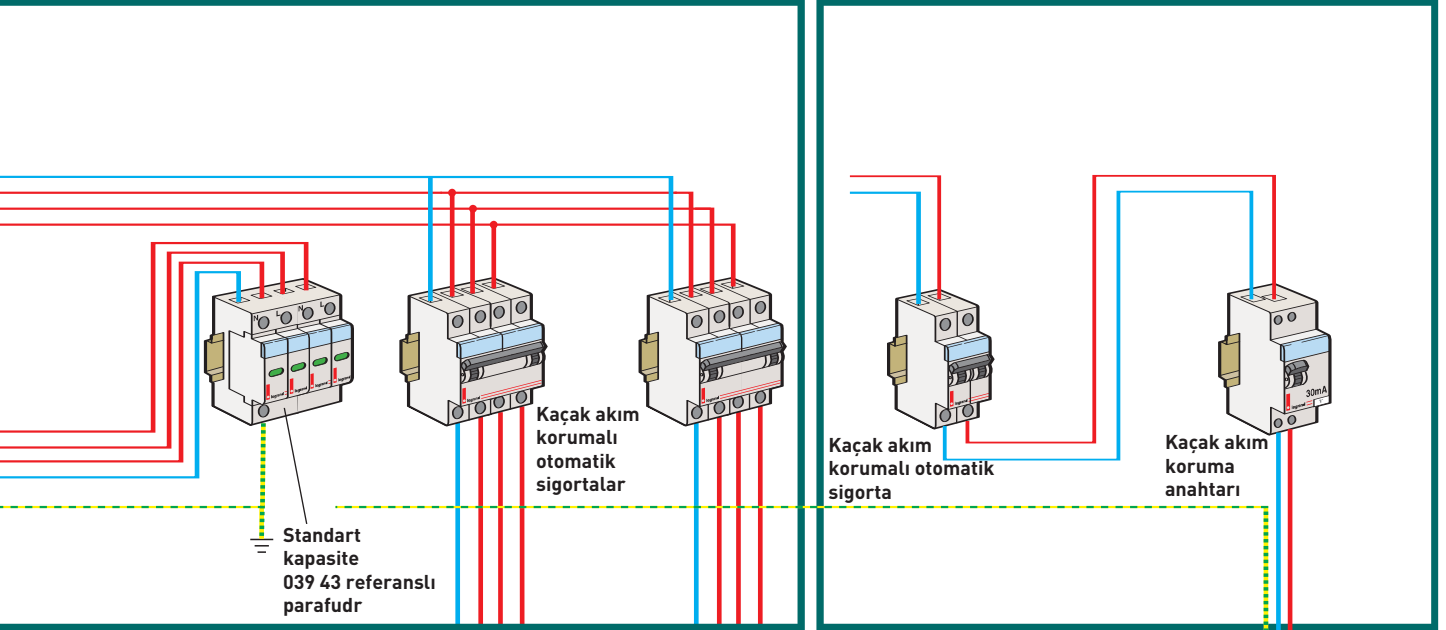
* Satış ofislerimize danışınız.

** LCS: Legrand Cabling System-Legrand Yapısal Kablolama Sistemleri kılavuzu için satış ofislerimize danışınız.

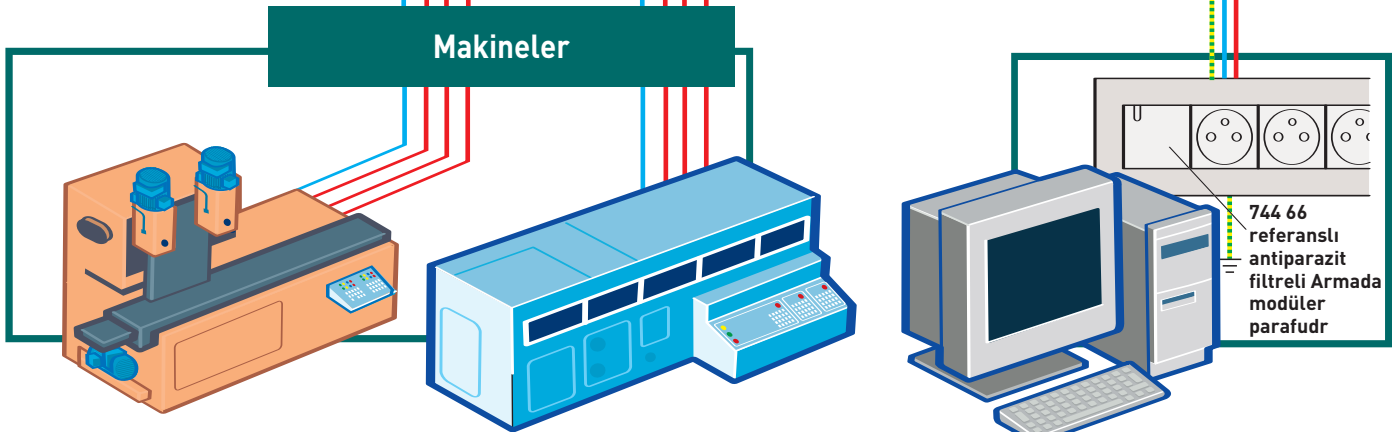
*** Nötr kesmeli sigortalar isteğe bağlı

bulunan elektrik dağıtım panosu

Büro bölümündeki elektrik dağıtım panosu



Makineler



Parafudrlar 230-400 V



039 31



039 33



039 34



039 62

Pano parafudrları

NF C 61-740, NF EN 61643-11 standartlarına uygundur
UTE C 15-443 rehberine cevap verebilmektedir
İçinde termik koruma ihtiva eder
Bir kaide ve değiştirilebilen işaret lambalı bir modülden meydana gelir

- Yeşil işaret lambası: ürün çalışır konumda
- Turuncu işaret lambası: modül değiştirilmeli

Parafudrun konumunu göstermesi için işaretleme yardımcıları takılabilir

Besleme: 230/400 V~

Frekans: 50/60 Hz

Amb.	Ref.	Çok yüksek kapasiteli -H
		Nötr rejimi: TT, TN, IT I max: 70 kA (akış kapasitesi) Up: 1,8 kV (koruma seviyesi)
		Modül sayısı
1	039 20	Bir kutuplu 1
1	039 21	İki kutuplu 2
1	039 22	Üç kutuplu 3
1	039 23	Dört kutuplu 4

Amb.	Ref.	Yüksek kapasiteli -E
		Nötr rejimi: TT, TN, IT I max: 40 kA (akış kapasitesi) Up: 1,4 kV (koruma seviyesi)
		Modül sayısı
1	039 30	Bir kutuplu 1
1	039 31	İki kutuplu 2
1	039 32	Üç kutuplu 3
1	039 33	Dört kutuplu 4

Amb.	Ref.	Standart kapasiteli -S
		Nötr rejimi: TT, TN, IT I max: 15 kA (akış kapasitesi) Up: 1,2 kV (koruma seviyesi)
		Modül sayısı
1	039 40	Bir kutuplu 1
1	039 41	İki kutuplu 2
1	039 43	Dört kutuplu 4

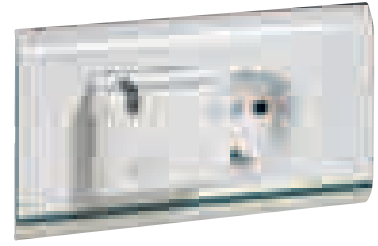
Amb.	Ref.	Yedek modül
		İşaret lambalı değiştirilebilen modül Yeşil işaret lambası: ürün çalışır durumda Turuncu işaret lambası: modül değiştirilmeli
		I max (kA) Up (kV) Parafudr için
5	039 28	70 1,8 039 20/21/22/23
5	039 34	40 1,4 039 30/31/32/33
5	039 39	40 1,4 039 35/36/38
5	039 44	15 1,2 039 40/41/43

Amb.	Ref.	Sinyalizasyon yardımcıları
		Enversör kontaklı microswitch 2A-250V parafudra klipslenir
1	039 55	Tek kutuplu
1	039 56	İki kutuplu
1	039 57	Üç kutuplu
1	039 58	Dört kutuplu

Amb.	Ref.	Koordinasyon modülleri
		Aynı panoda bulunan 1 ve 2 tipindeki parafudrların aralarındaki minimum montaj mesafesinin sağlanmadığı durumlarda kullanılması gerekir. Çok kutuplu modellerde her kutup için 1 adet kullanılmalıdır
		Modül sayısı
1	039 62	35 A-500 V~1 tesisat için modül 2
1	039 63	63 A-500 V~1 tesisat için modül 4



744 66



741 30 + 744 66 + 750 10

Telefon hatları için parafudrlar

Bina içinde bulunan telefon hattına bağlı telefon ve modem, faks vb.cihazların atmosfer kaynaklı yüksek gerilime karşı korunmasını sağlar.

Zayıf akım panolarına monte edilmektedir
Telefon hatlarına seri bağlanır

- Yeşil işaret lambası: ürün çalışır konumda
- Turuncu işaret lambası: modül değiştirilmeli

Teknik özellikleri:

Maksimum deşarj akımı (I max) 10kA

Nominal deşarj akımı (In, dalga 8/20ms) 5kA

Parafudr korumalı prizler ve bürotik bloklar

Faz ile nötr arasında koruma yapar

Bu parafudrlar mevcut panolarında parafudr ile zaten korunan tesisatlarda bilgisayar ve elektronik cihazların beslemesini bölgesel korur
Prizin yanına monte edilir.

Amb.	Ref.	Koruma seviyesi (Up):
		300V ref.03938
		100V ref.03939
		Bağlantı uçlarının kapasitesi: 0,5-2,5 mm ²
		IP20 modüler panoya montaj
		Saklama sıcaklığı: -20×C ila + 70×C
		Kullanım sıcaklığı: -10×C ila + 40×C
1	038 28	Analog telefon hatları için (ADSL dahil)
1	038 29	Dijital (Nümerik) telefon hatları için

Armada Parafudr

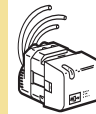
Amb.	Ref.
1	744 65



16A-250V~-50/60Hz
Işıklı gösterge ile çalışması gözlenir
Akış kapasitesi:
Nominal deşarj akımı (In): 1,5kA'lık
20 şok (dalga 8/20ms)
Maksimum deşarj akımı (Imax):
3kA'lık bir şok
Koruma seviyesi (Up): 1,2 kV
Kaçak akım \leq 1mA
NF C 61-740 (1995) standartına göre imalatı ve ölçümü yapılmıştır
NF C 83-282 standardına göre varistansı uygundur

Armada Parafudr + filtre

Amb.	Ref.
1	744 66



16A-250V~-50/60Hz
5x20 – 6,3A (ref.10263) sigorta ile birlikte satılır
Işıklı gösterge ile çalışması gözlenir
Akış kapasitesi:
Nominal deşarj akımı (In):1,5kA'lık
20 şok (dalga 8/20ms)
Maksimum deşarj akımı (Imax):
3kA'lık bir şok
Koruma seviyesi (Up):1,2 kV
Kaçak akım \leq 1mA
NF C 61-740 (1995) standardına göre imalatı yapılmıştır.
CISPR 14 ve 17 standardına göre ölçümü yapılmıştır
Parazit önleyici kondansatörler NF C 93-190 standardına göre uygundur.

CISPR 14 VE 17 standartlarına göre ölçülen filtre kaybı

Frekans MHz	0,1	0,5	1	5	10
Kayıplar (dB)	10	25	30	45	45

Yedek modül

744 65/66 için yedek modül
Modül ömrü bitince yenilenmesi için kullanılır.



744 67

Parafudr korumalı bürotik bloklar



533 30



533 32



533 33

Parafudr korumalı bürotik bloklar

Aliminyum gövdeli blok

1,5 m kordon ve sıvaaltı montaj kasası ile birlikte satılır,

Hızlı bir bakım için değiştirilebilen modüler parafudr ile donatılmıştır

NF C 61-740 standardına uygundur

(TT-TN-IT)

Akış kapasitesi:

Nominal deşarj akımı (In): 1,5kA'lık 20 şok (dalga 8/20ms)

Maksimum deşarj akımı (Imax): 3kA'lık bir şok

Koruma seviyesi (Up):

-Faz ile nötr arasında 1kV

-Faz, nötr ve toprak arasında 1,2kV

Uc altında kaçak akım: ≤ 1 mA

Takip akımı (Is): Yok

Amb.	Ref.	Parafudrlu bürotik blok
1	533 30	4 UPS prizin koruması ve kumandası ışıklı anahtar ile yapılır 16A-250V--50/60Hz Boyutu: 609 x 77 x 61 mm
1	533 32	5 UPS prizin koruması ve kumandası ışıklı anahtar ile yapılır 10A-250V--50/60Hz Boyutu: 654 x 77 x 61 mm
1	533 33	Yedek modül 533 30/32 için yedek modül

CISPR 14 VE 17 standartlarına göre ölçülen filtre kaybı

Frekans (MHz)	0,1	0,5	1	5	10	50
Asimetrik kayıp (dB)	10	25	30	40	35	-
Simetrik kayıp (dB)	-	15	20	60	55	15

Parafudrlar, sahip olduklarınızı korur.

Evinizde ve işyerinizde bulunan elektrikli cihazların mali değerlerini aşağıdaki tabloya yazın. Parafudr için harcayacağınız tutar ile karşılaştırın. Parafudrların çok daha küçük bir maliyetle, sizi ne büyük zararlardan koruduğunu göreceksiniz.

Cihaz	Mali Değeri
TV	
VCD/DVD player	
Uydu alıcısı	
Oyun konsolu	
Müzik seti	
Bilgisayar	
Buzdolabı	
Çamaşır makinesi	
Bulaşık makinesi	
Mikrodalga fırın	
Derin dondurucu	
Telsiz telefon	
Ev sinema sistemi	
Klima	
Toplam	

Yıldırım nedeni ile oluşan zararlar	
Bilgisayardaki verilerin kaybolması	
İř gücü kaybı	
Toplam	

Kullanılan Parafudr	Mali Değeri
Yüksek kapasite	
Standart kapasite	
Yakın koruma	
Toplam	

