

# KUVVETLİ AKIM

- Şantiye panosu
- İç Tesisat
- Reaktif Güç Kompanzasyonu
- Yedek Güç Jeneratörü

# ŞANTIYE PANOSU

Şantiye panosunun aşağıdaki koşulları sağladığı saptanmalıdır:

- Pano topraklamasının düzgün yapıldığı (gerekirse topraklama ölçümü yapılmalıdır),
- TMSŞ, KAR ve sigortaların hem ilgili standartlara hem de projede belirtilen teknik değerlerine uygun olduğu,
- Tesis edileceği ortamın fiziki koşullarına dayanacak mekanik sağlamlıkta olduğu.
- Kapaklı ve kilitlenebilir olduğu.

**NOT:** Şantiyede güvenlik önlemlerinin alınıp alınmadığı özellikle kontrol edilmelidir.





**İNŞAAT SAHASINA GETİRİLMİŞ  
KABLO BAĞLANTILARI HENÜZ YAPILMAMIŞ  
BİR ŞANTIYE PANOSU**

# ANA KOLON HATTI

- Enerji sağlayıcı kuruma ait dağıtım panosundan kullanıcının enerji odasına (sayaç panosuna) kadar olan hattır.
- Kullanıcının kendisine ait trafosu da olabilir (Trafolu müşteri).
- Trafo bina içine konacaksa kuru tip olmalıdır.



Enerjisa'nın harici tip dağıtım panoları

- Ana kolon hattının kablo kesiti enerji sağlayıcı kurum tarafından belirlenir .
- Bu kesit genellikle onaylı projede hesap yoluyla bulunan kesitten daha küçüktür.
- EnerjiSA iletken kesitleri birbirine eşit olan dört damarlı kablo kullanılmaktadır (4x50 mm<sup>2</sup> gibi).
- Bağlantı gücü ne kadar az olursa olsun ana kolon hattının kesiti 6 mm<sup>2</sup> Cu'dan veya 10 mm<sup>2</sup> Al'dan daha küçük olamaz.

- Yeraltına döşenecek kablolar, sokak ve alanlarda en az 80 cm derinliğe gömülmelidir. Bu yerlerin dışında en az 60 cm olmalıdır. Bu derinlik zorunlu durumlarda özel koruyucu önlemler alınarak 20 cm kadar azaltılabilir.
- Demiryolu, su kanalı ve üzerinden taşıt aracı geçen yolların altından geçirilecek kablolar çelik, HDPE yada beton muhafazalı PVC borular veya beton kablo kanallarının içine döşenmelidir. Bu boru ve kanalların üst kenarları, ray alt kenarlarından ve yol yüzeylerinden en az 1 m aşağıda olmalıdır.

# ANA KOLON HATTI KABLOSU



YVV-U, YVV-R, Cu/PVC/PVC, NYY

Halojensiz sembol: N2XH, N2XH FE180

U: Som iletken, R: Örgülü Rijit iletken

Standartlar : TS IEC 60502 – 1, VDE 0276

Bir veya çok telli bakır iletken, PVC izole, PVC dış kılıf.

Dış kılıf rengi: Siyah

- Ana kolon hattı, yapı içine girdiği ilk kapalı bölmede (genellikle koridorda), kofre içinde bulunan bir TMŞ'ye bağlanır (Yapı bağlantı kutusu).
- Yapıda tek sayaç varsa bağlantı kutusu tesis edilmez.
- Acil durumlarda elektriği komple kesmek amacıyla, bina girişinde yaklaşık 2 metre yükseklikte uzaktan açtırma bobininin kumanda butonu da olabilir.
- Bu bölümde ikinci bir kofre daha (telefon kofresi) vardır.

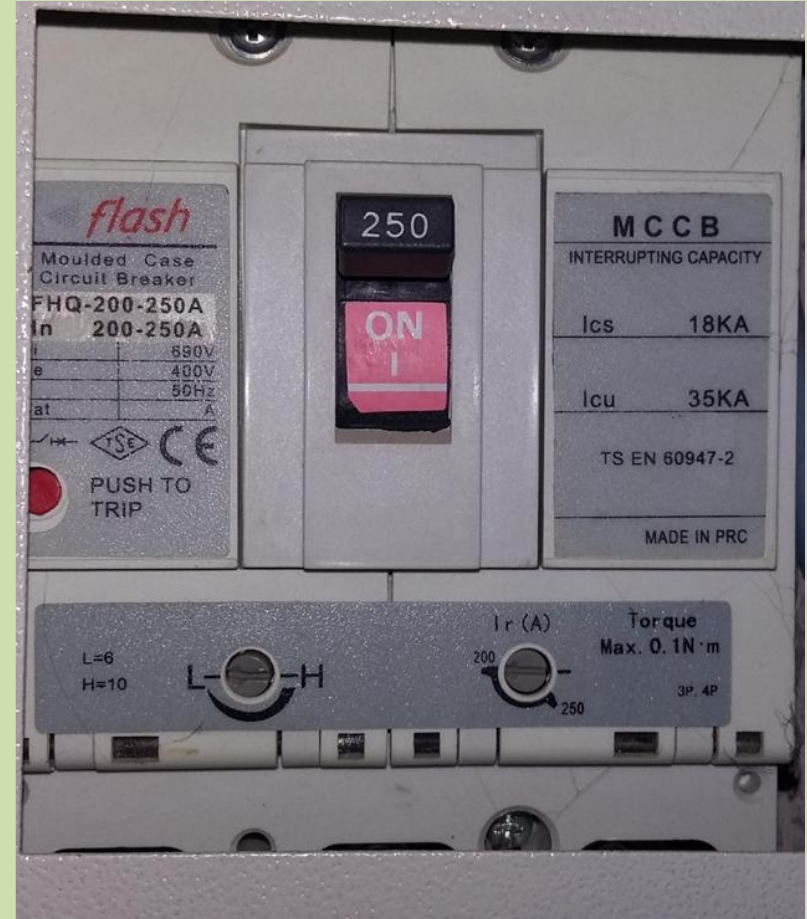
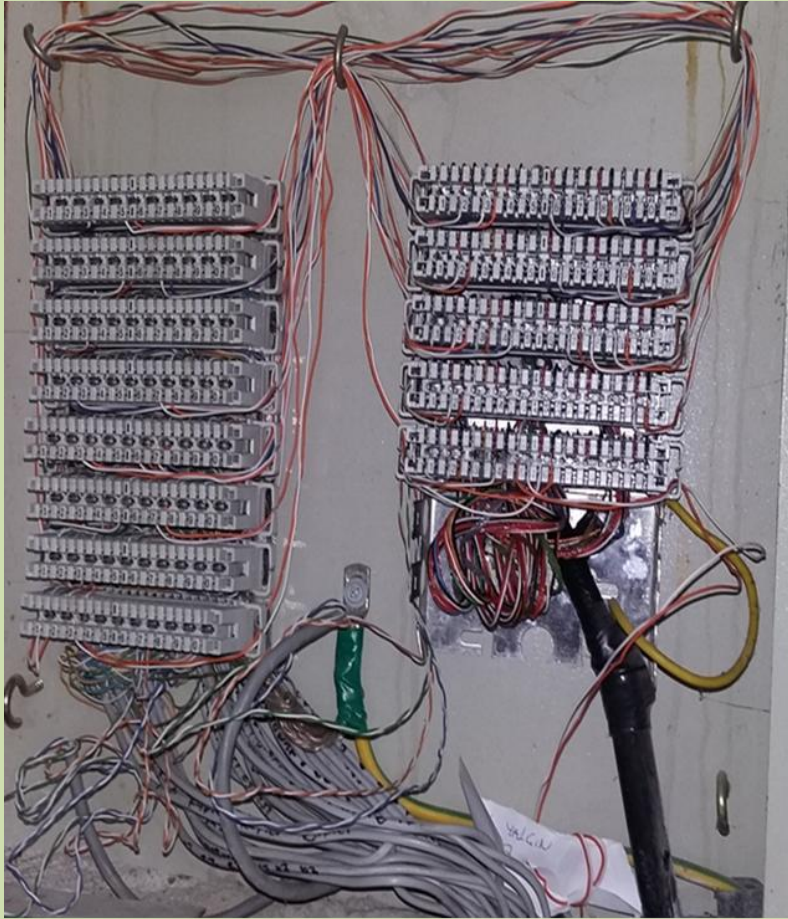


# BİNA GİRİŞİNDEKİ ENERJİ ve TELEFON KOFRELERİ





# TELEFON KOFRESİ ve ENERJİ KOFRESİ



- TMŞ kofresinin toprak hattı ana topraklamaya bağlanmış olmalıdır.
- Temel topraklamadan ayrı olarak bina dışına da bir topraklama elektrodu gömülmüş ise (Türktelekom için), bu topraklamanın telefon kofresi topraklaması ile birleştirilmesi gerekir.

(Bilgi Teknolojileri Ve İletişim Kurumu'nun Mayıs 2018 tarihli Bina İçi Elektronik Haberleşme Tesisatı Teknik Şartnamesi Md. 5.3'e göre z.a. topraklama barasının bina topraklaması ile birleştirilmesi gerekmektedir.)

- TMŞ'den çıkan kablo (ana kolon hattı) enerji odasındaki sayaç panosu üzerinde bulunan ikinci TMŞ'ye bağlanır.

# BİR SAYAÇ PANOSUNUN BESLEME HÜCRESİ

- TMSŞ,
- BARALAR,
- BAĞLANTILAR



# SAYAÇ PANOSU ANA KESİCİSİ (TMŞ)



Yanlış seçilmiş bir TMŞ:  
In=250 A,  
Entegre KAR: 300 mA

In > 125 A ise toroid  
bobinli kaçak akım  
algılama sistemi  
kullanılmalıdır.

## ANA PANODA KAÇAK AKIM RÖLESİ KULLANIMI

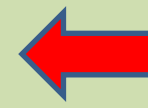
- Ana panolarda kaçak akım açma eşiği 300 mA olan gecikmeli tip kaçak akım röleleri kullanılır.
- Günümüzde bu röleler nominal akımları max. 125 A olacak şekilde üretilmektedirler.
- Bu nedenle toplam akımı en çok 125 A olan devrelerde koruma yaparlar.
- Toplam akımın 125 A'den fazla olması halinde toroid bobinli kaçak akım koruma sistemleri kullanılmalıdır.

NOT: KAR hakkında daha geniş bilgi kat tabloları bölümünde verilecektir.

## **Toroid bobinli kaçak akım koruma sistemleri şu elemanlardan oluşur:**

- Toroid bobin (toroid akım trafosu)
- Toroid röle
- Devre kesici (şalter, TMŞ)
- Açtırma bobini (düşük gerilim rölesi veya shunt-trip röle)





Bu resim aynı zamanda kötü kablolama işçiliği için de bir örnektir.



iyi kablolama örneği



EMO Ankara Şb. 24. Dönem Yapı Denetim  
Komisyonu

Schneider  
Electric

RH99M Vigirex

IEC60947-2 / M



on

fault

0.5 1 3 0.25 0.31 0.5  
0.3 5 0.15 0.8  
0.1 10 0.06 1  
0.03 30 0 4.5  
 $I_{\Delta n}$  (A)  $\Delta t$  (s)

## İÇ YLDIRIMLIK (AG PARAFUDR)

- Alçak gerilim tesislerinin aşırı gerilim darbesine maruz kalması halinde aşırı gerilimi söndürür, böylece sistemin zarar görmesini engeller.
- Yıldırımdan başka bazı anahtarlama elemanları ve harmonikler de ani gerilim dalgalanmasına neden olabilirler.
- Komple bir iç yıldırımılık tesisi üç kademedен oluşur.
- Her kademe darbe gerilimini bir derece azaltarak neticede sistem için zararsız hale getirir.

## AG PARAFUDRLARIN STANDART SINIFLANDIRILMASI

	Alman Standardı	Uluslararası Standart	Avrupa Standardı
Ana pano parafudru	B	Sınıf I	Tip 1
Tali pano parafudru	C	Sınıf II	Tip 2
Yakın pano parafudru	D	Sınıf III	Tip 3

**NOT:** Yapıda dış yıldırımılık var ise doğrudan yıldırım deşarjına karşı koruma sağlayacak B sınıfı ürünün ana panoda kullanılması zorunlu olarak görülmektedir.

## EKİPMANLARIN İHTİYAÇ DUYDUĞU KORUNMA SEVİYELERİ

DARBE GERİLİMİ (kV)	4	2,5	1,5
EKİPMAN TİPİ	Elektrik dağıtım panoları	Elektrikli ev aletleri	Çok miktarda elektronik komponent ihtiva eden cihazlar
EKİPMAN ADI	-Ana pano -Tali pano -Elk. tablosu	-Buzdolabı -Çamaşır mak. -Bulaşık mak. -Elektrikli süpürge -Vb.	-Server -Bilgisayar -Yazıcı -Televizyon -Vb.
KORUYUCU PARAFUDR CİNSİ	TİP 1 (B)	TİP 2 (C)	TİP 3 (D)

# TİP 1 (B TİPİ) İÇ YILDIRIMLIK



# TİP 1 + TİP 2 (B+C) İÇ YILDIRIMLIK



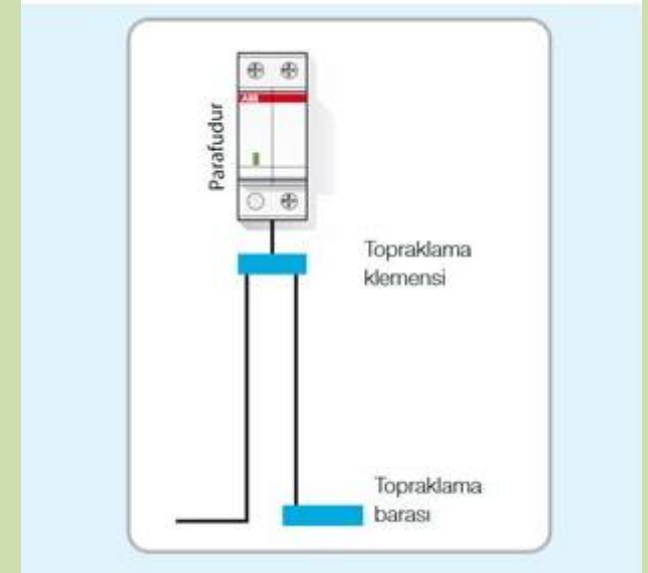
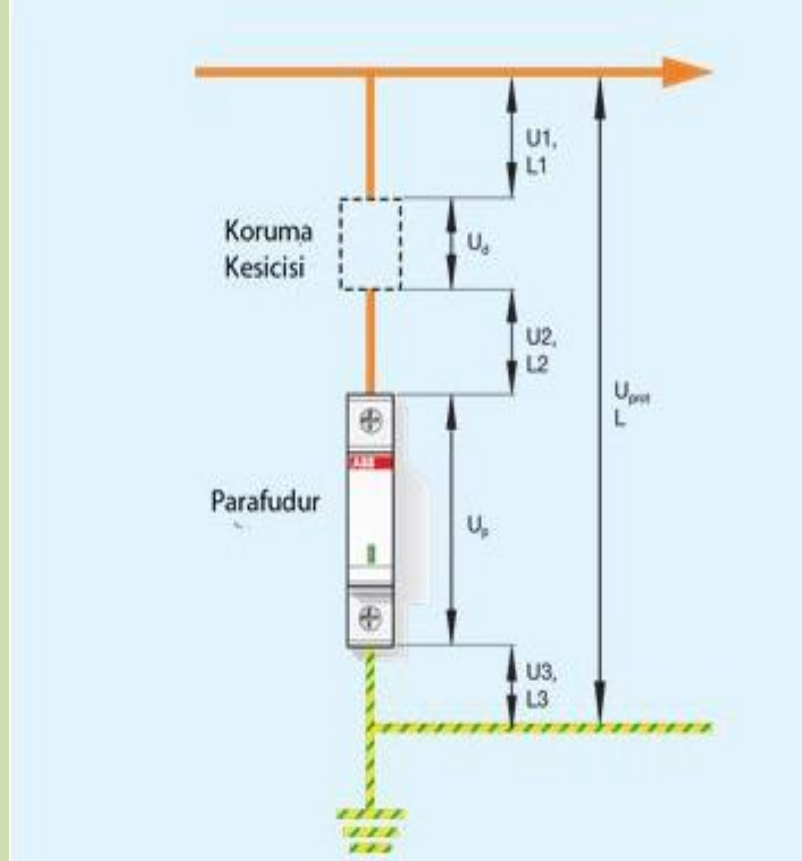
EMO Ankara Şb. 24. Dönem Yapı Denetim  
Komisyonu

## TIP 3 (D) İÇ YILDIRIMLIK



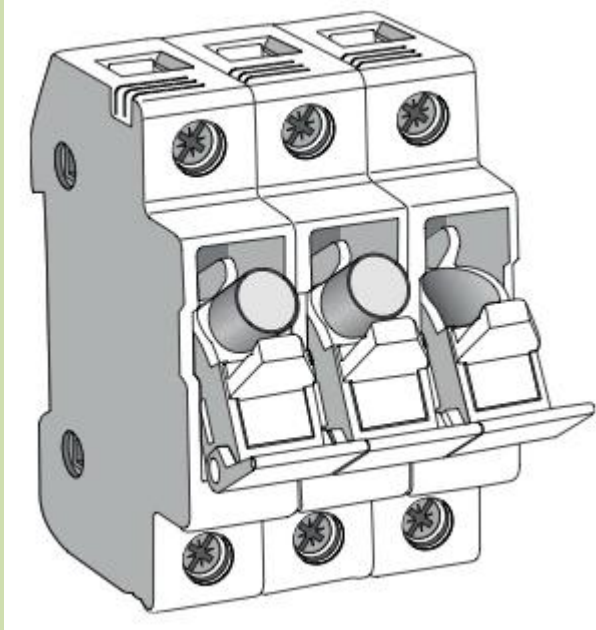


# İÇ YILDIRIMLIK MONTAJINDA 50 cm KURALI



Parafudrun koruma gerilimi seviyesini korunan cihazın darbe gerilim dayanımının altında tutmak için, toplam kablo mesafesi  $L = (L_1 + L_2 + L_3) < 50$  cm olmalıdır.

## AG PARAFUDR KORUYUCU ve KESİCİLERİ (KARTUŞLU SİGORTALAR)



Parafudr koruma kesicisi termik ve kısadevre koruması sağlar. Parafudrun bakımı veya değiştirilmesi gerekirse devreyi keser. Kartuşlar tek tek yenilenebilir. Parafudr üreticisi, tüm parafudr tipleri ile birlikte kullanılacak kesicileri de belirler.

## TOPRAKLAMA DİRENCİ ve KABLO KESİTLERİ

Parafudr tipi	Topraklama kablosu (PE) kesidi
Tip 1	16 mm <sup>2</sup>
Tip 1+2	16 mm <sup>2</sup>
Tip 2	4 mm <sup>2</sup>
Tip 2+3	4 mm <sup>2</sup>
Tip 3	4 mm <sup>2</sup>

Topraklama direnci max.10 ohm olmalıdır. Ancak endüstriyel tesislerde max. 5 ohm olması önerilmektedir.

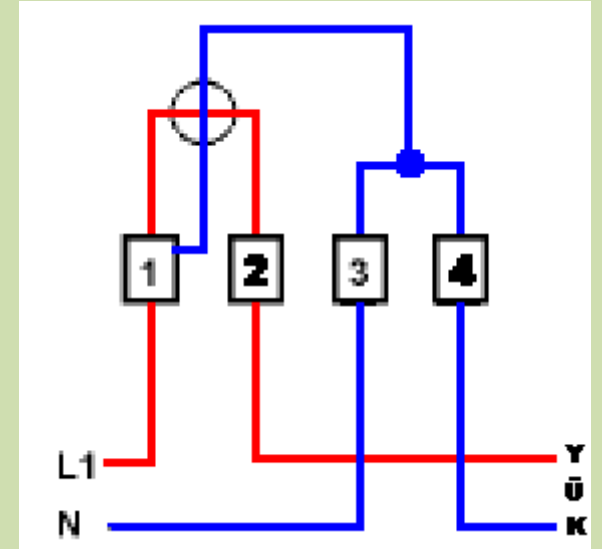
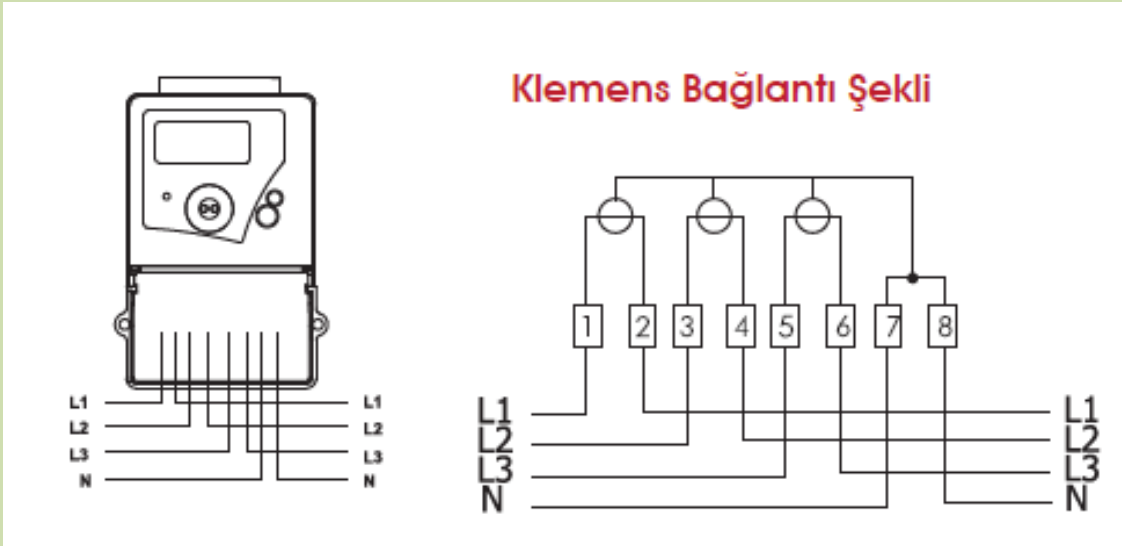
Kaynak: IEC 62305





# ELEKTRİK SAYAÇLARI

- 1P ve 3P sayaçların direkt bağlantı şemaları



# SAYAÇ PANOSU

- Tek aboneli yapılarda elektrik sayacı, tekli sayaç panosu içerisinde abonenin kendi kapısı yanında dışarıya konulacaktır. Ancak işyerlerinde işletmenin uygun görmesi durumunda sayaç işyerinin içerisinde ilk girişe konulabilir.
- (2-9) adet abonesi olan yapılardaki tüm sayaçlar kutu tipi sayaç panosu içinde sıva üstü veya duvara gömme tarzında monte edileceği gibi dolap tipi sayaç panosu içerisinde enerji odasına da konulabilir.

- 10 ve daha fazla abonesi olan yapılardaki tüm sayaçlar dolap tipi sayaç panosu içerisinde enerji odasına konulacaktır.
- Genel bir kural olarak; büyüklüğü 0,5 m<sup>2</sup>'ye kadar olan panolar 1 mm kalınlığında saçtan, daha büyük panolar ise 2 mm kalınlığında saçtan yapılıdır.
- Panoda şema cebi olmalı ve buraya panonun tek hat şeması konulmalıdır.
- Sayaç panoları Elektrik İç Tesisleri Yönetmelik hükümlerine ve yürürlükteki ilgili standartlara uygun olmalıdır.



Sayaç panosunda;

- Panoya enerji sağlayan ana şalterin (TMŞ),
  - Yangından koruma amaçlı 300 mA eşik değerli Kaçak Akım Rölesinin veya  $I_n > 125$  A ise toroid bobinli kaçak akım koruma sisteminin,
  - Sigortaların, sayaçların, kolon kablolarının teknik değerlerinin, montajlarının ve bağlantılarının
- proje ile karşılaştırılarak kontrol edilmeleri gerekir.

Ayrıca, ana panonun içine veya dışına eşpotansiyel baranın tesis edildiği ve bu bara ile ana panonun topraklama barasının birleştirildiği görülmelidir.

# ENERJİ ODASI

- Sayaç panosunun bulunduğu odadır.
- Bodrum dahil en az 4 katı olan veya en az 10 kolon hattı bulunan yapılarda enerji odası tesis etmek zorunludur.
- Ayrıca, 100 kW ve üzeri kurulu gücü olan endüstriyel yapılar, sağlık, eğitim ve kültür yapıları, otel, alışveriş merkezi vb. yapılarda kat ve bağımsız bölüm şartı aranmaksızın enerji odası olmalıdır.
- Tesis sahibinin istemesi durumunda, bu şartları sağlamayan yapılarda da enerji odası oluşturulabilir.

NOT: Bilgi Teknolojileri Ve İletişim Kurumu'nun Mayıs 2018 tarihli Bina İçi Elektronik Haberleşme Tesisatı Teknik Şartnamesi Md. 5.1'e göre daire sayısı 8 ve üzeri olan binalarda ayrı bir elektronik haberleşme sistem odası yapılması zorunludur.

- Enerji odası genellikle yapının -1 katına, zemin katına veya +1 katına tesis edilir.
- Elektrik sayaçlarını tek bir enerji odasında toplamak mümkün değilse veya istenirse yapıda birden fazla enerji odası oluşturulabilir.
- Üst katında veya bitişiğinde banyo, WC, su deposu gibi ıslak mekan bulunmamalı; içinden, tavanından veya duvarlarından su borusu geçirilmemelidir.

- Enerji odasının ölçüleri, içine monte edilecek sayaç panosunun boyutlarına uygun olmalıdır.
- Enerji odasının zemini ile pano alt yüzeyi arasında en az 20 cm mesafe olmalıdır. Pano -1 katında ise bu mesafe en az 50 cm olmalıdır.
- Enerji odasının tavanı ile pano üst yüzeyi arasında en az 30 cm mesafe olmalıdır.
- Pano yan yüzeyleri ile duvar köşeleri arasında en az 10'ar cm boşluk bırakılmalıdır.
- Duvarın yıkılmadığı küçük ölçekli depremlerde pano duvardan kopmamalı ve olası kısadevre durumunda oluşacak mekanik zorlamalara emniyetle dayanabilmelidir.

- Enerji odasının içinde kalorifer radyatörü bulunmamalıdır.
- Acil aydınlatma armatürü ve tavanında kombine yangın dedektörü olmalıdır.
- Kapısı dışa doğru açılmalı, duvarda veya kapı üzerinde havalandırma panjuru olmalı, tehlike işaret levhası asılmalı ve kapının metal aksanı topraklanmalıdır.
- Pano önlerine izole halı serilmelidir.
- Enerji odasında, sayaç panosu ve zayıf akım panolarında başka bir şey bulunmamalı, enerji odası depo gibi kullanılmamalıdır.

- Enerji odasının karşılıklı iki duvarına iki ayrı pano da monte edilebilir. Bu durumda panolardan birisinin kapağı tam açık durumda iken, bu kapakla diğer pano arasında bir insanın rahatça geçebileceği kadar boşluk olmalıdır.
- Enerji odası ile kablo bacası mümkün mertebe aynı hizada olmalıdır.
- Yapıda birden fazla enerji odası ve kablo bacası varsa ve bunlar aynı hizada değilse, bunlar arasındaki kabloların geçirileceği yerler mimari projede gösterilmeli ve projeye uygun imalat yapılmalıdır.

# ENERJİ ODASI KAPISI



**Hata:**

Havalandırma panjuru yerine spiralle yarıklar açılmış.

## KABLO BACASI

- Bodrum katlar ve zemin kat dahil toplamda en az 4 bağımsız katı olan veya en az 10 adet kolon hattı bulunan yapılarda kablo bacası oluşturulacaktır.
- Yapı sahibinin istemesi durumunda bu şartları sağlamayan yapılarda da kablo bacası tesis edilebilir.
- Derinliği en az 70 cm. olan kablo bacalarında katlar arasında tabliye yapılması zorunludur. Daha az derinliği olan kablo bacalarında tabliye yapılabileceği gibi boşluk da bırakılabilir.
- Yapının en alt kat tavanından en üst kat tavanına kadar kablo bacası yapılmalıdır.



- Kablo bacasının üzeri toz, su, fare ... gibi zararlı maddelerin girmemesi için kapatılmalıdır.
- Kablo bacasının duvarları düzgün olmalı, ince sıva ile sıvanmalı ve toz oluşmaması için beyaz renk plastik boya ile boyanmalıdır.
- Kablo bacası amacı dışında başka bir maksatla kullanılmamalıdır (Su borusu geçirilmesi ... gibi)
- Zorunlu hallerde merdiven sahanlıklarındaki aydınlatma boşlukları (ışıklıklar) da kablo bacası olarak kullanılabilir.

## KABLO BACASI KAPISI

Ahşap görünümlü oldukça şık bir kapı; ancak havalandırma panjuru yok.

Kablo bacası kapısı;

- Dışarıdan müdahale etmeye uygun büyüklükte olmalı,
- Zeminden en az 20 cm yukarıda, tavandan en az 30 cm aşağıda olmalı,
- Üzerinde filtreli havalandırma panjuru bulunmalı,
- Kilitli olmalı,
- Elektrik odasının olduğu kat hariç, diğer katlara yapılmalıdır.



# KABLO MERDİVENİ VE KABLO BACASINA MONTAJI

- Kablo merdiveni hazır galvanizli sacdan veya imalattan sonra sıcak daldırma yöntemi ile galvaniz kaplanmış malzemedен yapılmalıdır.
- İstenirse galvaniz kaplanmış delikli hazır kablo tavası da kullanılabilir.
- Merdivenlerin dikme ve basamaklarının sac kalınlıkları en az 1,5 mm olmalıdır.
- Basamaklar arası mesafe en fazla 40 cm olmalıdır.

- En uygun montaj şekli, kablo merdiveninin kablo bacasının arka duvarına tek parça halinde monte edilmesidir. Bunun olabilmesi için kablo bacasının derinliği en az 20 cm, eni ise kablo merdiveni eninden en az 10 cm fazla olacak şekilde, en az 50 cm olmalıdır.
- Ancak kablo bacası eni bu uzunlukta oluşturulamıyorsa veya istenirse, kablo merdiveni, kablo bacasının yan duvarlarına tek parça veya parçalar halinde de monte edilebilir. Bu durumda kablo merdiveninin monte edildiği duvarın derinliği, kablo merdiveni eninden en az 10 cm fazladır.

# KABLOLARIN KABLO MERDİVENİNE BAĞLANMASI

- Kablo merdiveni boyunca sırasıyla Telefon, Data, Televizyon ve Kolon hattı kabloları döşenmelidir.
- Kablolar merdiven basamaklarına kablo bağı(klips) veya paslanmaz malzeme ile kaplı metal kablo kroşeleri ile bağlanmalıdır.
- Zayıf akım kabloları tek tek yan yana bağlanabileceği gibi, aynı kata ait aynı türden (Telefon, Data, Televizyon vb.) kablolar bir kablo bağına demet halinde de bağlanabilir.

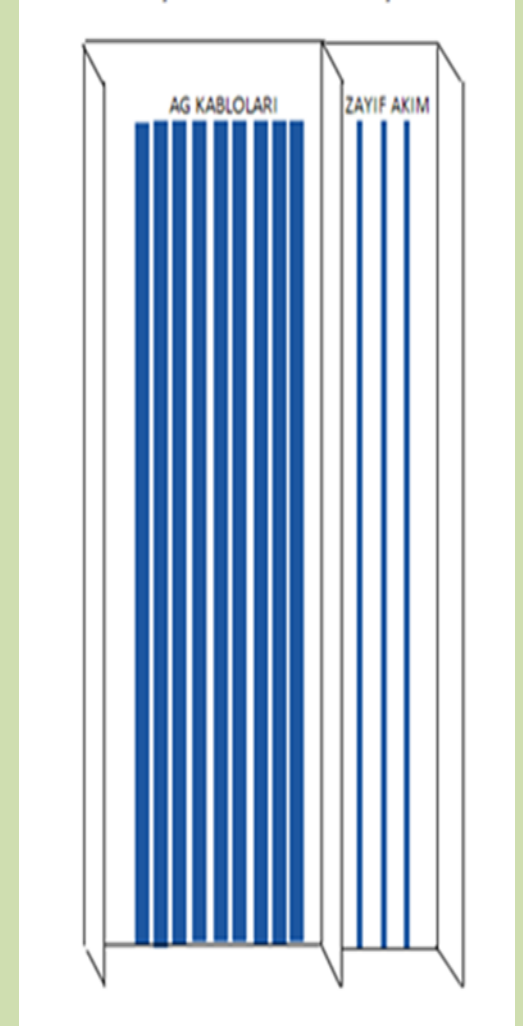
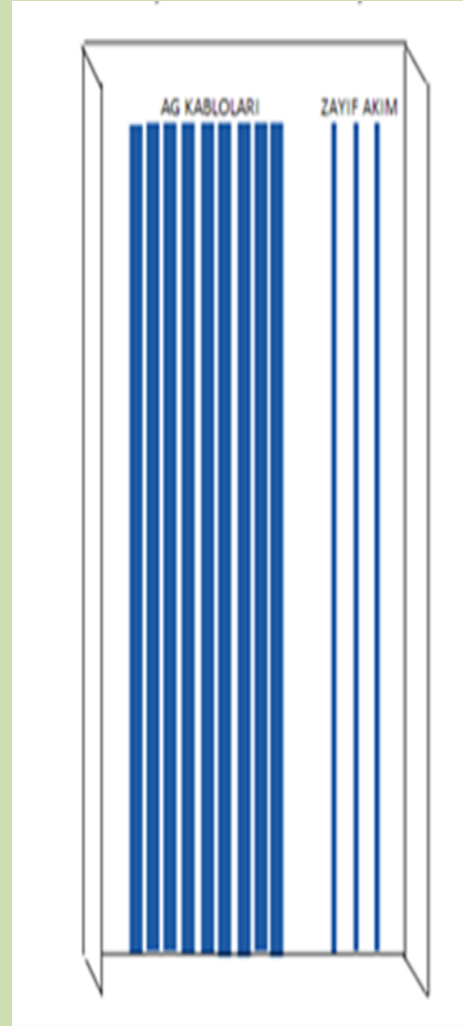


- Kolon hattı kabloları için en uygun döşeme şekli, her kablonun ayrı bağlanması ve komşu kablolar arasında kablo çapının en az 2 katı kadar açıklık bırakılmasıdır.
- Aynı kata ait kolon hattı kabloları aynı kablo bağı ile tek sıralı olarak yan yana bağlanabilir. Ancak aynı kablo bağına farklı katlara ait veya farklı türden kablo bağlanamaz.
- Topraklama iletkenleri de kolon hattı kablosu ile birlikte aynı kablo bağı ile bağlanabilir.
- Kabloları kablo bacası kapılarından elle ulaşılabilir.

## NORMAL UYGULAMA

- Zayıf akım kabloları ile kolon kabloları arasında en az 10 cm. mesafe bırakılmalı veya araya bölme (seperatör) konulmalıdır.
- Zayıf akım kabloları PVC boru veya kapalı tip kablo kanalı içinden geçirilirse araya bölme veya mesafe konulmayabilir.

**NOT:** Bilgi Teknolojileri Ve İletişim Kurumu'nun Mayıs 2018 tarihli Bina İçi Elektronik Haberleşme Tesisatı Teknik Şartnamesi Md. 6.1'e göre z.a. kabloları için müstakil boru veya dikey shaft tesis edilmelidir.



## YANLIŞ UYGULAMA

- Uygulamada kabloların birbirlerine temas edecek şekilde bağlandığı durumlara da rastlanabilmektedir.
- Akım taşıma kapasitesinin azalması yönünde bir düzeltme faktörü hesaba katılsa bile, böyle bir uygulamadan kaçınılmalıdır.





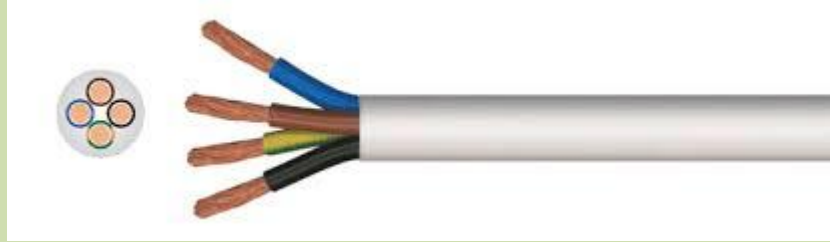
# KABLO MERDİVENİNİN POTANSİYEL DENGELENMESİ

- Kablo merdiveni potansiyel dengeleme barasına bağlanmalıdır.
- Bu bağlamada iletken olarak en az 50 mm<sup>2</sup> kesitinde galvanizli çelik şerit veya en az 25 mm<sup>2</sup> kesitli Cu kablo kullanılmalıdır.
- Merdiven parçaları birbirlerine kablo merdiveninin yapıldığı gereçten yapılmış ek parçaları ile birleştirilmeli veya en az 50 mm<sup>2</sup> kesitinde galvanizli çelik şerit ile bağlanarak köprülenmelidir.

## KOLON HATTI

- Sayaç panosundan; mesken, işyeri gibi bağımsız bölüm panolarına ve asansör makine dairesi, kazan dairesi, hidrofor, çevre aydınlatma, havuz ... gibi ortak mahal panolarına kadar olan enerji iletim hatlarıdır.
- Kapalı hacim içine tesis edilecek kolon hattı için en uygun kablo cinsi antigrondur [NYM (NYY)].
- Proje değerlerine uygun olarak asansör, hidrofor, kazan dairesi gibi yerlere halojenfree kablo (NHXMH) çekilmelidir.
- Her asansör için ayrı kolon hattı çekilmeli, makina dairesinin ve kuyunun aydınlatma armatürleri başka kolon hattından beslenmelidir.
- Kolon hatlarına ek yapılmamalıdır.

# ANTİGRON KABLO



Tip : NVV (NYM)

Halojensiz : NHXMH

Kullanım yeri: Mekanik zorlamaların olmadığı nemli yerler,  
her türlü mesken ve iş yeri.

Uygulama : Sıva üstü ve sıva altı.

İletken mlz. : Bakır. 10 mm<sup>2</sup> ye kadar tek telli,  
daha üst kesitlerde çok telli.

Yalıtkan mlz. : PVC.

Dış kılıf rengi: Açık gri.

# HİDROFOR POMPA ve MOTOR SİSTEMLERİNİN KONTROLÜ

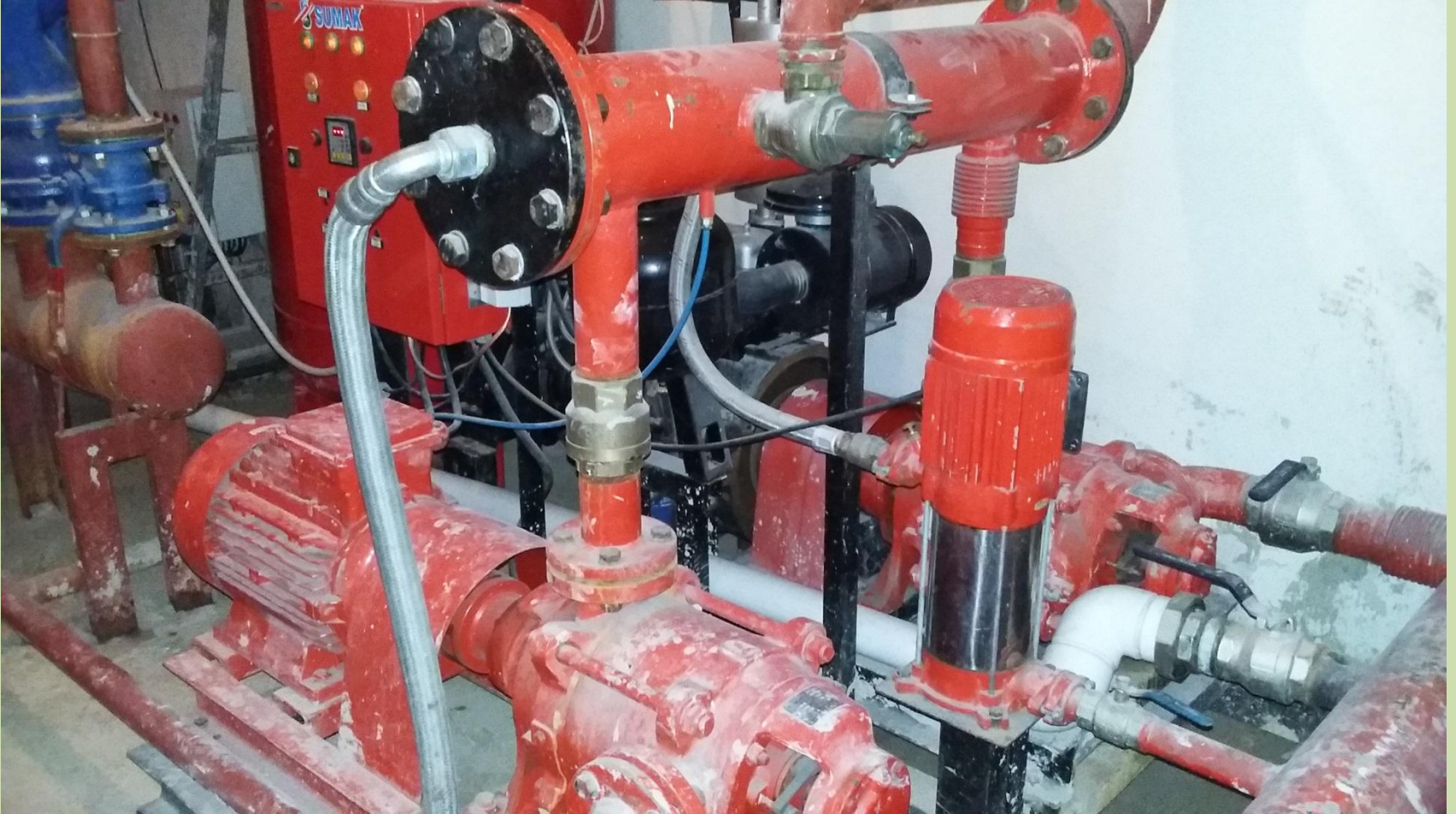
- Kazan dairelerinde, temiz su ve yangın söndürme suyu hidroforlarında üç fazlı motor kullanılmış ise, bunların kumanda panolarında termik/manyetik koruma düzeni, faz kesilme rölesi ve sıralı çalıştırma rölesinin (sistem iki pompalı ise) olması gerekir.
- Bu tesislerde kullanılan elektrikli ve varsa Diesel motorlu pompalar ile bunların kumandasında kullanılan basınç şalterlerinin ayarları kontrol edilmelidir.
- Bu tesislerin bulunduğu mahaller başta olmak üzere, bodrum katlarda sığınak ve depo gibi yerlerde etanş tesisat yapılmalıdır.

# HİDROFOR SİSTEMİ



EMO Ankara Şb. 24. Dönem Yapı Denetim  
Komisyonu

# YANGIN POMPALARI



EMO Ankara Şb. 24. Dönem Yapı Denetim  
Komisyonu

# KAT TABLOLARI

- Genellikle sıva altı (gömme tip) tablolardır.
- Gömüleceği duvarların kalınlığı en az 20 cm olmalıdır.
- Bitişik iki dairenin ortak duvarında iki tablo sırt sırta gelecekte duvar kalınlığı en az 30 cm olmalıdır.
- 3 faz beslemede kolon kablosu en az 5x4 mm<sup>2</sup> Cu olmalıdır. 4x4 mm<sup>2</sup> olursa ayrıca müstakil topraklama kablosu çekilmelidir.



## SIVAÜSTÜ PANOLAR

İç tesisatta genellikle kazan dairelerinde, hidrofor ve yangın pompası gibi elektrik motoru bulunan yerlerde kullanılırlar.





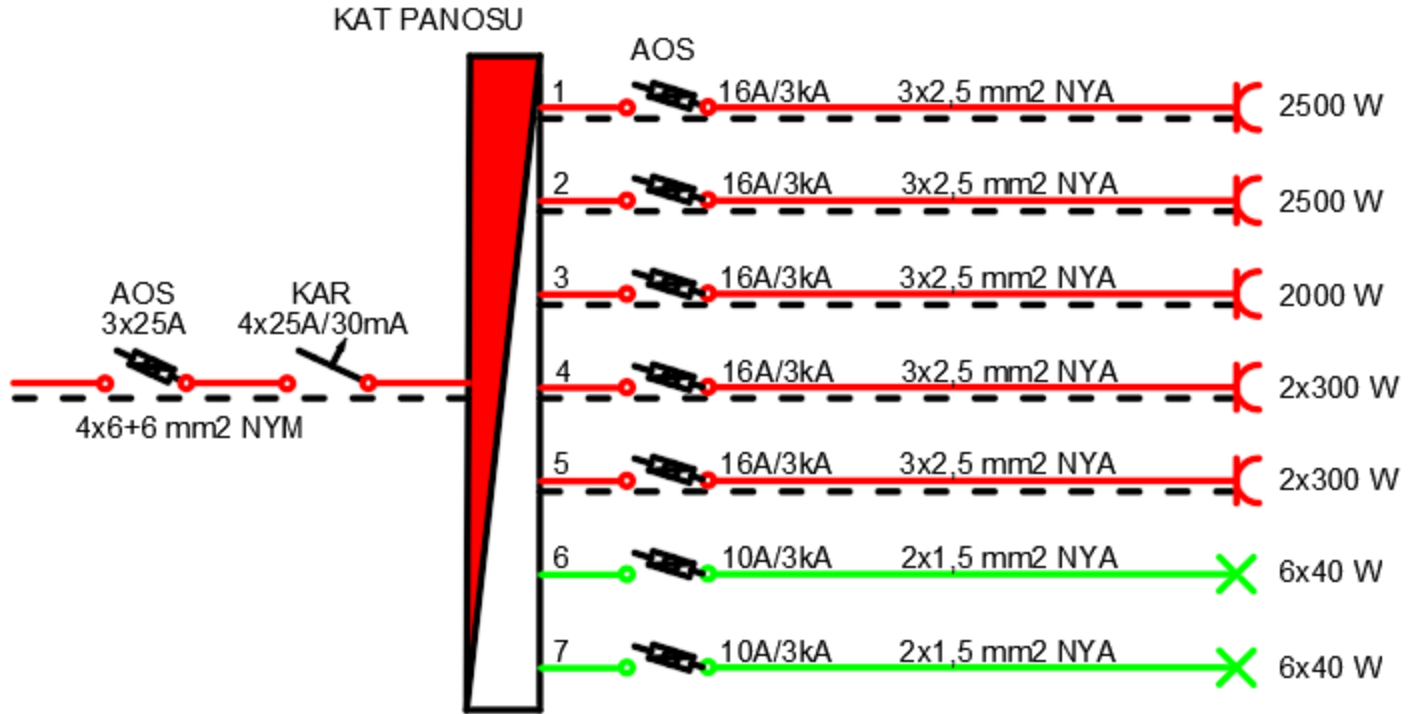
# PANODA/TABLODA ARANACAK ÖZELLİKLER

- 3 faz, nötr ve toprak kabloları düzgün olarak çekilmeli, uygun terminallere bağlanmalı ve teknik özellikleri proje değerlerine uygun olmalıdır.
- Ana kesici, KAR ve sigortaların bağlantıları doğru yapılmalı, teknik özellikleri projede yazılı olan değerlere uygun olmalıdır.
- Pano içinde nötr ve toprak baraları oluşturulmalı, kablolar birbirlerine burularak bağlanmamalıdır.
- Topraklanmış iletkenlere sigorta konulmamalıdır.



130 m<sup>2</sup>, 3+1 daireli konutun kat panosunun eksikleri:

- Ana hat sigortaları yok,
- 1 sigorta 16A yerine 10A seçilmiş.



# KAÇAK AKIM RÖLESİ (KAR)

- Fark akım ölçme esasına göre çalışır.
- Kaçak akım eşik değeri 30 mA olan KAR 15 mA'den itibaren açma trendine girer ve 30 mA'de en geç 200 ms'de açar.
- Enerji açma/kapama amacıyla kullanılmamalıdır.
- Kontrol amacıyla çıkışları kısadevre edilmemelidir.
- Ayda 1 defa TEST butonuna basılarak görev yapıp yapmadığı kontrol edilmelidir.
- TT dağıtım tesislerinde kullanılması mecburidir.

# KAT PANOSUNDA KAR

- Kaçak akım açma eşik değeri 30 mA olmalıdır.
- Pano girişinde fazlarda, KAR'dan önce sigorta kullanılmalı ve sigortaların anma akımı KAR'ın anma akımına eşit veya ondan küçük olmalıdır.
- Bir KAR'ın kaç linyeyi koruyacağı konusunda kesin bir kural yoktur.
- Türkiye'de yaygın uygulama, her 10 linie için 1 adet KAR kullanılması şeklindedir.
- Denetçi, projeye uygunluk yönünden incelemelidir.

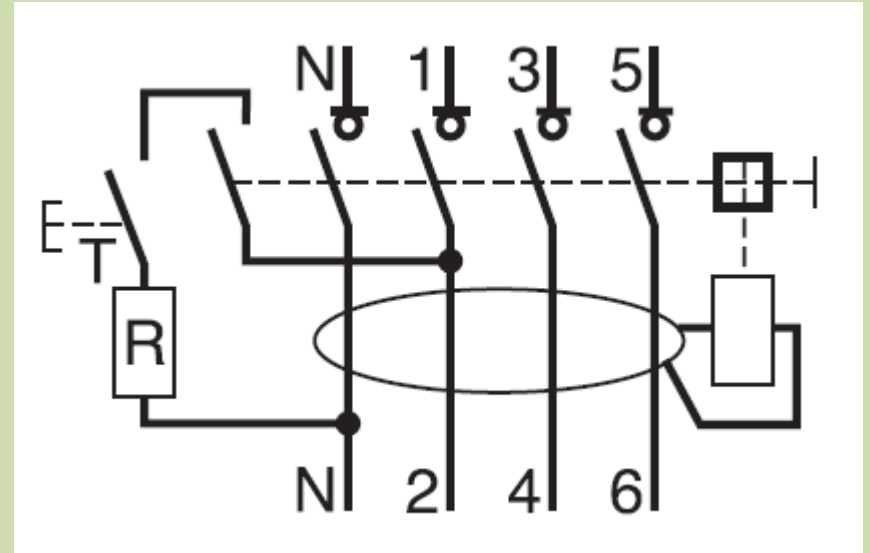
**NOT:** CEI 23-98 bölüm 7.3.1'e göre 1 KAR üzerinden beslenen linyelerdeki kaçak akımlar toplamının %80'i KAR'ın ayar akımının %30'unu geçmemelidir.)

# TAHMİNİ KAÇAK AKIM DEĞERLERİ

- Elektrikli ocak: 10 mA
- Elektrikli ızgara: 5 mA
- Buzdolabı, çamaşır mak., bulaşık mak.: 3-5 mA
- Elektrikli saç kurutucu: 0,5 mA
- Fotokopi: 0.5 - 1 mA
- Faks: 0.5 - 1 mA
- Yazıcı < 1 mA
- Bilgisayar: 1-2 mA
- İletkenler:~0,06 mA/m  
mertebesinde kaçak akım üretirler.

**NOT:** Zaman içinde eskiyen ve kirlenen hatlarda kaçak akım daha da artacaktır.

# KAÇAK AKIM RÖLESİ PRENSİP ŞEMASI



# DİGİTAL GÖSTERGELİ KAR



- Toplam kaçak akım miktarı digital ekranda anlık olarak gösterilmektedir.
- Bu değeri % olarak gösteren tipleri de vardır.
- $\Delta I = 30\text{mA}-30\text{A}$
- $\Delta t = 0-5\text{s}$
- %50 $\Delta I$ 'de alarm özelliği



# ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTALAR (AOS)

- İç tesisatta ; aydınlatma devrelerinde B tipi, priz devrelerinde genellikle C tipi, AOS'ler kullanılır.
  - B tipler 10A/3kA, C tipler 16A/3kA' dir.
  - Anma akım değerleri 0,5, 1, 1,6, 2, 3, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 63, 80, 100, 125 A olarak imal edilirler.
- İlgili standard: EN-60989-1 (Renard Serisi).

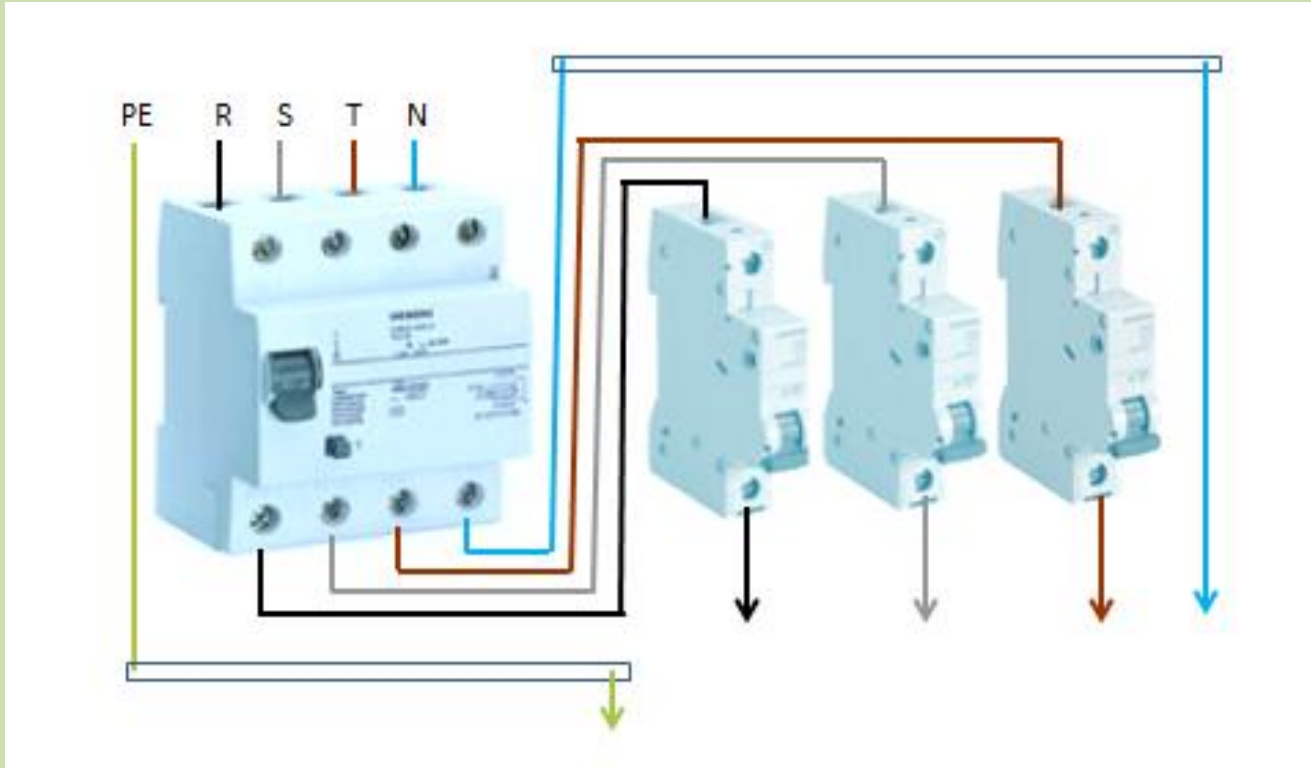
## AOS (MCB) KULLANILDIĞI YERLER

B tipi	Anahtarlama esnasında ani aşırı akımların oluşmadığı aydınlatma ve priz devreleri; rezistif yükler.
C tipi	Anahtarlama veya devreye girme esnasında ani aşırı akımların oluşmasına neden olan endüktif karakterli yükler; transformatörler, klimalar, buzdolapları, çok sayıda floresant lambanın bulunduğu aydınlatma devreleri...vb.
D tipi	Devreye girme esnasında çok yüksek ani aşırı akımların oluştuğu motorlar, kaynak makineleri, halojen lambalar, sodyum buharlı lambalar, X-ray cihazları gibi ekipmanların besleme devreleri.

# ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTA (AOS) RESİMLERİ



# AOS BAĞLANTILARI

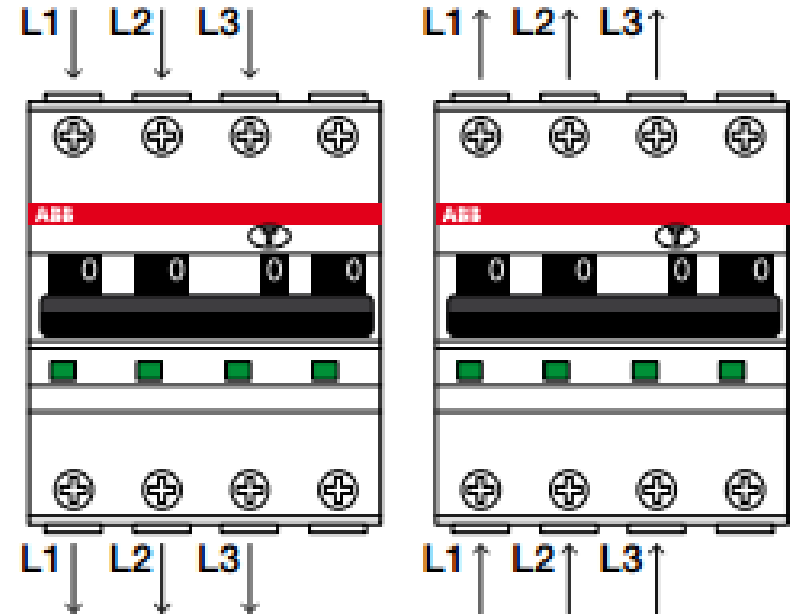
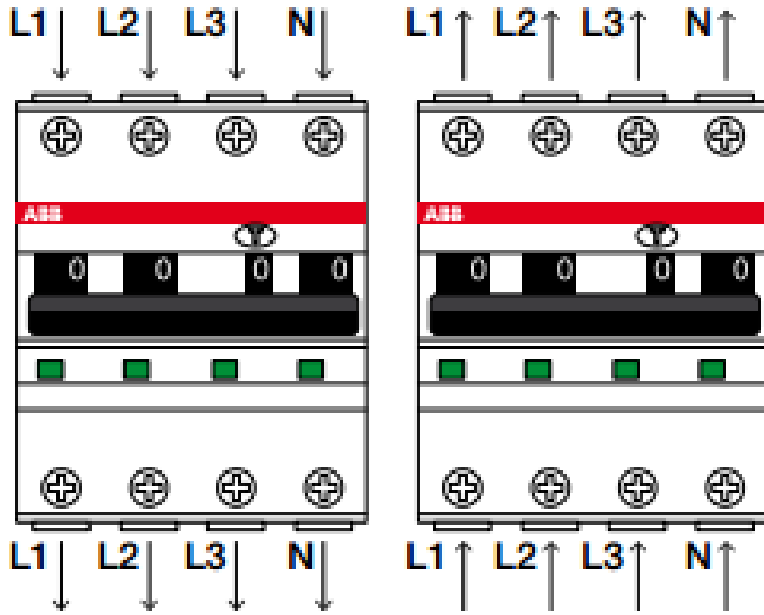


Şalter, kontaktör, röle ... gibi ekipmanların kablo bağlantılarında geçerli olan kural şudur:  
Giriş kabloları tek rakamlı kutuplara, çıkış kabloları çift rakamlı kutuplara bağlanmalıdır. Tek rakamlı kutuplar genellikle üsttedir.

# ALTTAN/ÜSTTEN GİRİŞ-ÇIKIŞ YAPMAYA UYGUN GRUP KESİCİNİN ŞEMATİK GÖSTERİMİ

Nötr hatlı bağlantı

Nötr hatsız bağlantı



Üstten giriş  
alttan çıkış

Alttan giriş  
üstten çıkış

Üstten giriş  
alttan çıkış

Alttan giriş  
üstten çıkış

# SIK KULLANILAN BAZI KABLO SEMBOLLERİ

Normal Sembol	Holejen-free Sembol
NYV (YVV)	N2XH, N2XH FE180
NYM (NVV)	NHXMH
NYA	H03Z, H05Z, H07Z
NYAF	H05VK

NOT:

Kablo halojensiz ise kablo kanalı veya borusu da halojensiz malzemedden yapılmış olmalıdır.

# PRİZ LİNYESİ ve PRİZLER-1

- Priz linyesi, panodan itibaren son prizine bağlandığı buata kadar olan hattır.
- İletken kesiti en az 2,5 mm<sup>2</sup> Cu olmalıdır.
- Prizler mutlaka toprak hatlı olmalı, sıfırlama yapılmamalıdır.
- Çamaşır mak., bulaşık mak., fırın ve elektrikli şofbenin herbiri için ayrı linye tesis edilmelidir.
- Ayrıca, mutfakta ve salonda (20 m<sup>2</sup> den büyükse) 2 priz, odalarda ve banyolarda en az 1 priz olmalıdır.

# PRİZ LİNYESİ ve PRİZLER-1

- Priz linyesi, panodan itibaren son prizine bağlandığı buata kadar olan hattır.
- İletken kesiti en az 2,5 mm<sup>2</sup> Cu olmalıdır.
- Prizler mutlaka toprak hatlı olmalı, sıfırlama yapılmamalıdır.
- Çamaşır mak., bulaşık mak., fırın ve elektrikli şofbenin herbiri için ayrı linye tesis edilmelidir.
- Ayrıca, mutfakta ve salonda (20 m<sup>2</sup> den büyükse) 2 priz, odalarda ve banyolarda en az 1 priz olmalıdır.



# PRİZ LİNYESİ ve PRİZLER-2

- Bir linyeye en fazla 7 ad. priz bağlanabilir.
- Prizden prize besleme kablosu geçişi yapılamaz.
- Bir prize en fazla 300 W gücünde alıcı bağlanabilir. Bu alıcı elektrik motoru ise gücü en fazla 0,5 kW olabilir.
- Müstakil bir linyeye en fazla 3 kW gücünde bir motor bağlanabilir.
- Bütün prizler toprak hatlı; banyo, WC gibi ıslak mahallerdeki prizler ayrıca etanj tip olmalıdır.



# PRİZ LİNYESİ ve PRİZLER-3

- Priz devreleri aydınlatma devrelerinden ayrı olacaktır.
- Projede çocuk korumalı priz öngörülmüş ise, uygulamada bunun yerine getirildiği mutlaka kontrol edilmelidir.
- Çocuk yuvası, kreş, okul gibi yerlerde koruyuculu (shutter) priz kullanılması mecburidir.

# AYDINLATMA GÜCÜ

- Aydınlatma gücü, aydınlatma hesabı yapılan binalarda bu hesap sonucuna göre belirlenir.
- Kullanılışı bakımından özel bir durumu olmayan küçük alanlı yapı birimleri için aydınlatma hesabı yapılması gerekmeyebilir.
- Aydınlatma hesabı yapılmayan yerler için aydınlatma gücü  $12 \text{ W/m}^2$  alınmalıdır.
- Aydınlatma devrelerinde 250 V'dan büyük şebeke gerilimi kullanılamaz.

# AYDINLATMA LİNYESİ

- Tablodan itibaren son aydınlatma aygıtının bağlandığı buata kadar olan hattır.
- İletken kesiti en az 2,5 mm<sup>2</sup> Cu olmalıdır.
- Bir linyeye en fazla 9 lamba bağlanabilir.
- Toplam güç 2000 VA'ı geçmemek üzere bir linyeye istenildiği kadar lamba bağlanabilir (Enerji tasarruflu ampuller ve LED lambalar kullanılırsa).
- Konutlarda en az iki adet aydınlatma linyesi tesis edilmelidir.

# İÇ TESİSATTA KULLANILAN BORULAR-1

- Kullanılacak borunun cinsi, çapı, içinden geçecek iletken sayısı projede gösterilmiştir. Uygulamanın projeye uygunluğu denetlenmelidir.
- Sıklıkla kullanılan borular şunlardır:
  - 1- PVC borular
    - a- Yumuşak borular: Duvarlarda kullanılırlar.
    - b- Sert borular: Zeminde hasır (beton) altına döşenerek kullanılırlar.
  - 2- Spiral borular:

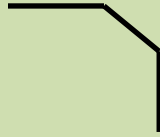
PVC ya da ince saçdan üretilmişlerdir, kıvrımlı yerlerde kullanılırlar.

# İÇ TESİSATTA KULLANILAN BORULAR-2

- Borular sıva altına yatay veya düşey doğrultuda döşenmelidir.
- Köşelerdeki bükülme dairesinin çapı, boru çapının 12 katından daha küçük olmamalıdır.



Yanlış montaj



Yanlış montaj



Doğru montaj

- Kablo ekleri buatlarda yapılmalı, boru içlerinde ek yapılmamalıdır.
- Tabliyelerde beton dökülmeden önce borulamanın son kontrolü yapılmalı, inşaat demirinin kablo borusuna basma olasılığı olan yerlerde bu baskıyı önlemek için takoz kullanılmalıdır.
- Sıva altına döşenecek borular belli noktalarda tel ve çivilerle duvara sabitlenmelidir

# BUATLAR-1

Buat: Elektrik devrelerinde kabloları birleştirmek veya daha fazla kollara ayırmak için kullanılan araç, kutu.

## Dairesel Buatlar

- 2, 3, 4 girişli olarak imal edilirler. Derinlik 37 mm, çap 70 mm dir.



## Kare Buatlar

- 4'ten fazla giriş-çıkış olan bağlantılarda kare buat veya ek kutusu kullanılmalıdır.
- Ölçüleri 8x8, 10x10, 12x12, 15x15, 20x20, 26x12 mm'dir.



# BUATLAR-2

- Betonarme kirişlerinin yanına zorunlu olmadıkça buat veya ek kutusu konulmamalıdır.
- Normal olarak buat ve anahtarlar ıslak alanlarda kullanılmamalıdır. Ancak zorunlu hallerde sızdırmazlığı özel olarak sağlanmış buat veya ek kutuları kullanılabilir.
- Bacanın içinden veya çevresinden elektrik tesisatı geçirilmemelidir.
- Buat yerleştirildikten sonra kasa dışında kalan boşluklar alçı ile değil çimento ile doldurulmalıdır.



# BUATLAR-3

- Kablo ekleri duvarlarda 60 mm derinlikte olmak şartıyla kasalarda yapılmalıdır.
- Tavanda ek yapılmak gerekirse, bu ek armatürde veya armatüre ilişkin elemanlarla gizlenmiş kutular (buatlar) içinde yapılmalıdır.
- Yan yana konumlanmış buatlar duvar üzerinde aynı doğrultuda hizalanmalı, aralarındaki açıklıklar da birbirine eşit olmalıdır.
- Buat kasası ne duvar içine fazla gömülmeli ne de sıva üzerinde çıkıntı oluşturmamalıdır.
- Buattan buata geçiş yapmak gerekirse bu geçiş boru ile yapılmalıdır.

## SORTİ HATLARI

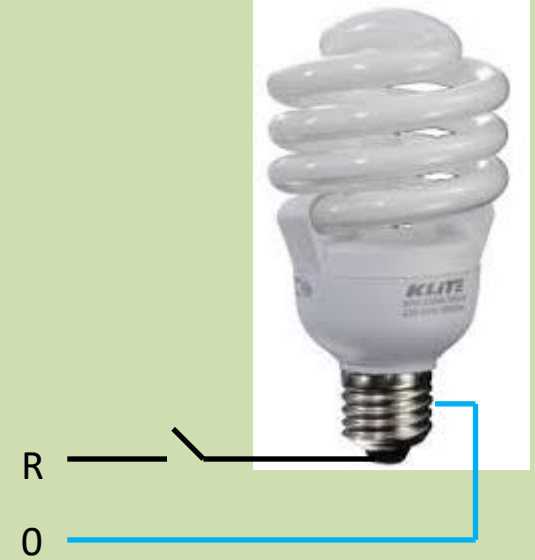
- Buattan alıcıya kadar olan hatlardır.
- Bakır iletkenli priz sortilerinin kesiti en az 2,5 mm<sup>2</sup>, ışık sortilerinin kesiti en az 1,5 mm<sup>2</sup> dir.
- Anahtar ve prizin aynı kasa içinde olması halinde bile besleme kabloları ayrı olmalıdır.
- Bina içinde kalan koridorların, merdivenlerin, sahanlıkların aydınlatılmasında hareket sensörlü lambalar ve acil aydınlatma armatürleri kullanılır. Ayrıca bu mahallerde acil yönlendirme okları olmalıdır.
- Yangın merdiveni bina dışında ise, aydınlatma anahtarlamasının merdiven otomatığı ile yapılması gerekebilir.
- Çatı arasında 220 V gerilimli buat, priz, lamba olmamalıdır.

# LİNYELERDE ve SORTİ HATLARINDA KULLANILAN KABLolar

- Faz iletkenleri TSE Standardlarına uygun olarak;
- R: gri, S: siyah, T: kahverengi,
- Koruma iletkeni: yeşil bantlı - sarı,
- Nötr iletkeni: açık mavi,
- Üç fazlı sistemin devamı durumundaki bir fazlı sistemde, faz iletkeni gri veya kahverengi,
- 10 mm<sup>2</sup>'ye kadar tek damarlı, 10-400 mm<sup>2</sup> çok damarlı.
- Kesiti 10 mm<sup>2</sup>'den büyük olan iletkenlerin bağlanmasında kablo pabucu kullanılmalıdır.

# LAMBA TESİSATINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Nötr hattı topraklanmış tesislerde anahtar faz iletkeni üzerinde olmalıdır.
- Giriş kablosu anahtarın üst terminale, çıkış kablosu alt terminale bağlanmalıdır.
- Anahtardan çıkan faz iletkeni lamba duyunun dip kontağına bağlanmalıdır.
- Nötr iletkeni duyun vidalı (metal) terminaline bağlanmalıdır.
- Bir dairede bütün anahtarların açık/kapalı konumları aynı yönde olmalıdır.  
(Örnek: Yukarı basmada kapalı, aşağı basmada açık).



- Normal uygulamada lambadan lambaya geçiş yapılmaz. Ancak çok geniş tavanlarda dekoratif amaçla yapılan ve normalin üstünde sorti kullanılması gereken durumlarda, sorti uçlarına lstr klemensler konularak lambadan lambaya geçiş yapılabilir; gerekirse tavana buat veya ek kutusu konabilir.
- Aydınlatma aygıtlarının askı düzenleri, örneğin tavan kancaları, asılacak aygıt ağırlığının 5 katını herhangi bir biçim değişikliğine uğramadan taşıyabilmelidir.
- Aydınlatma tesislerinde yürürlükteki standartlara uygun aydınlatma aygıtları (armatrler) ve donanımlar kullanılmalıdır.



# MESAFELER

Son şekli almış zeminden itibaren;

- Dağıtım tabloları/panoları 200 cm,
- Anahtarlar 110 cm,
- Prizler 40 cm,
- Aplikler 190 cm,
- Buatlar 220 cm,
  
- Mutfakta tezgah üstü prizlerle banyoda lavabo yanı priz 125 cm yukarıda olmalıdır.
- Ayrıca bu elemanlar,
  - kapılardan 30 cm,
  - duvar birleşim noktalarından ve pencerelerden 50 cm uzakta olacaktır.

# REAKTİF GÜÇ KOMPANZASYONU (RGK)

Ayrı bir seminer konusu olacak kadar önemli ve kapsamlı olan RGK, bu sunumda, yapı denetiminde görev alan meslektaşlarımıza özet bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

## KOMPANZASYON NEDİR

- Motor, trafo, elektromıknatıs gibi bobin ihtiva eden tüketiciler, şebekeden, aktif güçle beraber reaktif güç de çekerler.
- Aktif güç son tüketicide faydalı bir işleve (örneğin motorlarda mekanik güce) dönüşür, reaktif güç ise bobinlerde manyetik akı oluşumunu sağlar.
- Reaktif güç kendisini üreten jeneratörde tahrik maddesi (su, buhar, mazot vb.) tüketimine neden olmaz, ancak jeneratörün aktif güç üretme kapasitesini azaltır ve enerji iletim hatlarını yükler.
- Reaktif gücün jeneratörde üretilmek yerine kullanıldığı yerde başka bir kaynaktan üretilmesine ve mıknatıslanma akımının bu şekilde sağlanmasına reaktif güç kompanzasyonu denir.
- Günümüzde reaktif güç üretici olarak kondansatörler kullanılmaktadır.



## TİCARİ İŞLETMELERDE KOMPANZASYON YAPMA KOŞULLARI

**A- Müstakil trafosu olmayan işletmeler:**

- KG  $\geq$  15 kW
- TG  $\geq$  9 kW

**B- Trafo gücü 50 kVA'dan küçük olan trafolu aboneler:**

- End. reaktif güç / Aktif güç  $\geq$  %33
- Cap. reaktif güç / Aktif güç  $\geq$  %20

**C- Trafo gücü 50 kVA'dan büyük olan trafolu aboneler:**

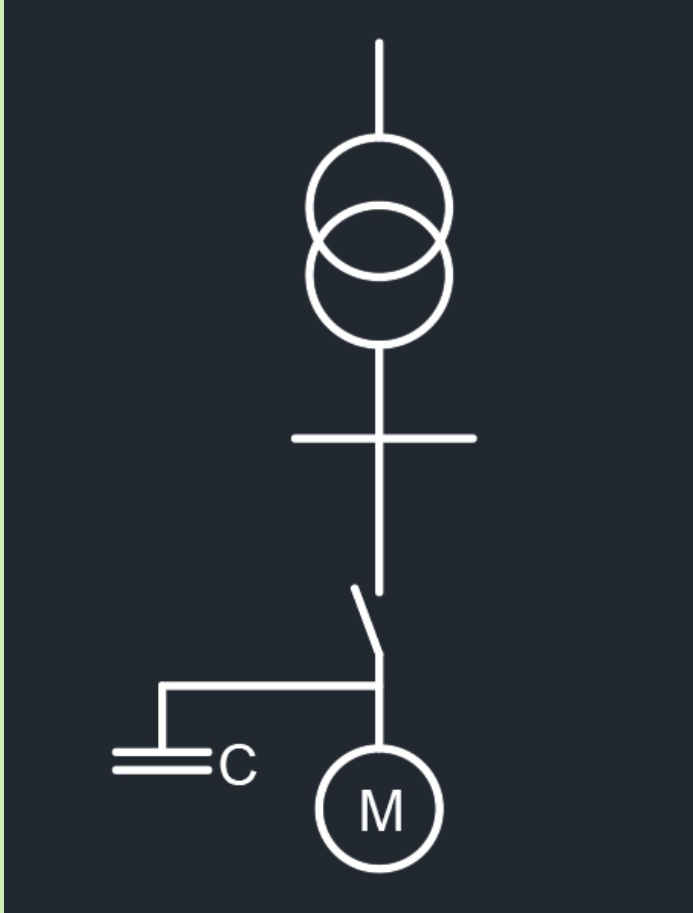
- End. reaktif güç / Aktif güç  $\geq$  %20
- Cap. reaktif güç / Aktif güç  $\geq$  %15

**Kaynak: RG 09.01.2007/26398**

# KONDANSATÖRLLERİN BAĞLANTI YERİNE GÖRE KOMPANZASYON ÇEŞİTLERİ

1. Bireysel (Tekil) kompanzasyon
2. Grup kompanzasyonu
3. Merkezi kompanzasyon

# BİREYSEL KOMPANZASYON



➤  $Q_c = 0,9 \times 1,73 \times U_N \times I_0$  veya

➤  $Q_c = \frac{P}{\eta} \left[ \frac{1 - \cos\varphi}{1 - \cos\varphi \times \sin\varphi} \right]$

$Q_c$  : Gerekli kond. Gücü (kVAr)

$U_N$  : Motorun anma gerilimi (V)

$I_0$  : Motorun boшта çalışma akımı (A)

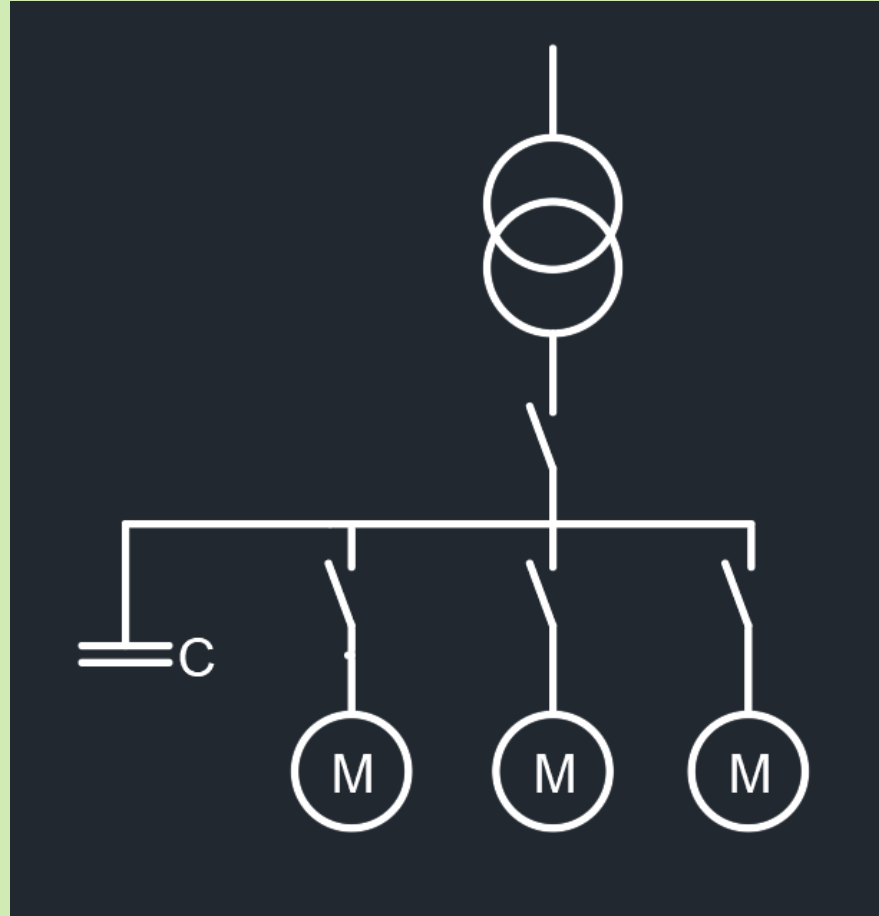
P : Motorun nominal gücü (kW)

$\eta$  : Motorun verimi

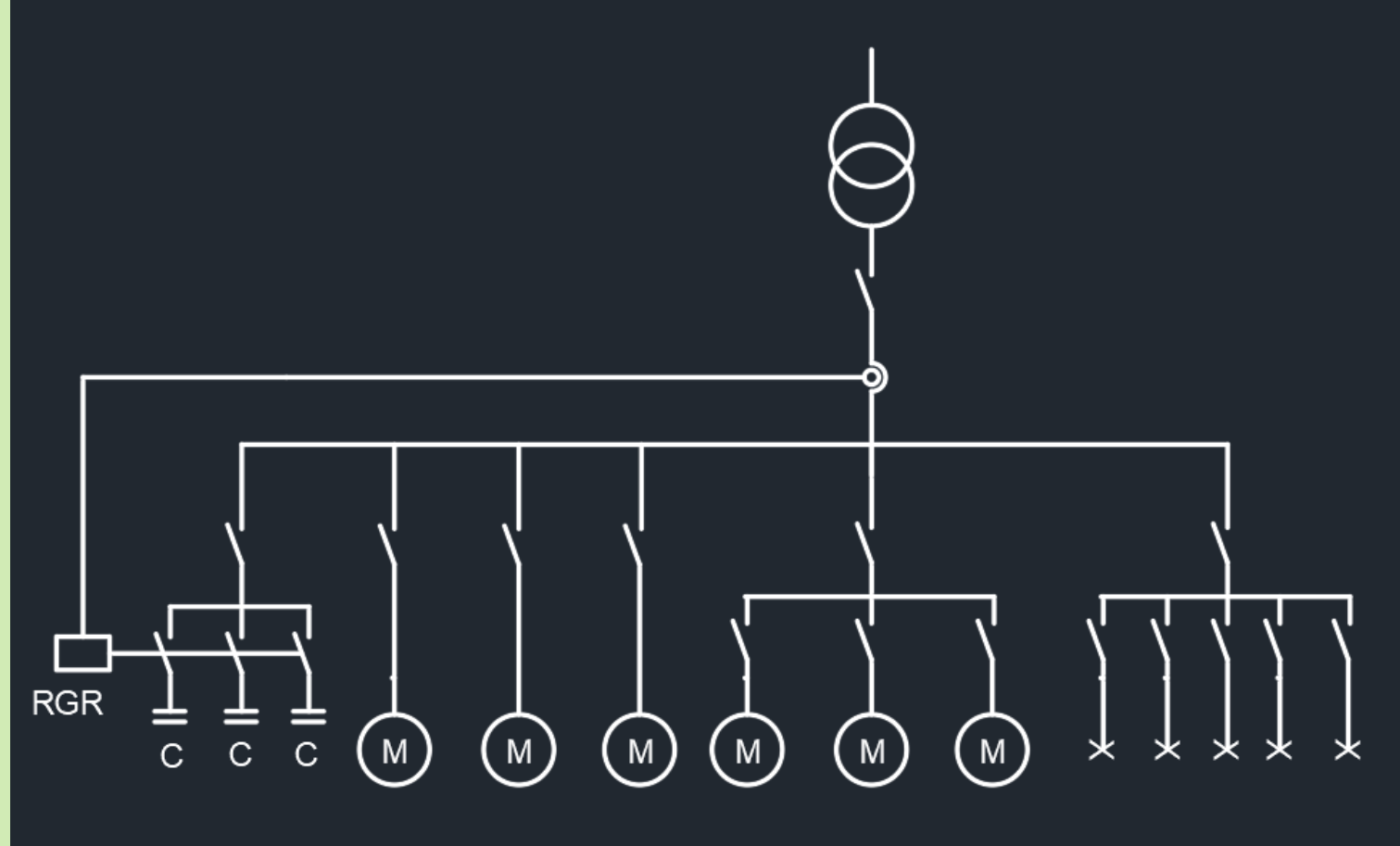
$\cos\varphi$  : Motorun güç faktörü

**NOT:**  $I_0$  hariç diğer veriler motorun plaka değerleridir.

# GRUP KOMPANZASYONU



# MERKEZİ KOMPANZASYON



## ÖRNEK KONDANSATÖR GÜCÜ HESABI

AKTİF GÜÇ = 100 kW

MEVCUT:  $\cos\phi_1 = 0,80$  .....  $\text{tg}\phi_1 = 0,75$

İSTENEN:  $\cos\phi_2 = 0,99$  .....  $\text{tg}\phi_2 = 0,14$

GEREKLİ KOND. GÜCÜ  $Q_c = P ( \text{tg}\phi_1 - \text{tg}\phi_2 )$

$Q_c = 100 ( 0,75-0,14 ) = 61 \text{ kVAR}$

KADEMELER  $2,5 + 2 \times 5 + 5 \times 10 = 62,5 \text{ kVAR}$  OLABİLİR.

DENGESİZ YÜKLER BULUNMASI DURUMUNDA

MONOFAZE GRUP veya GRUPLAR İLAVE EDİLMELİDİR.

## MALZEME SEÇİM TABLOSU

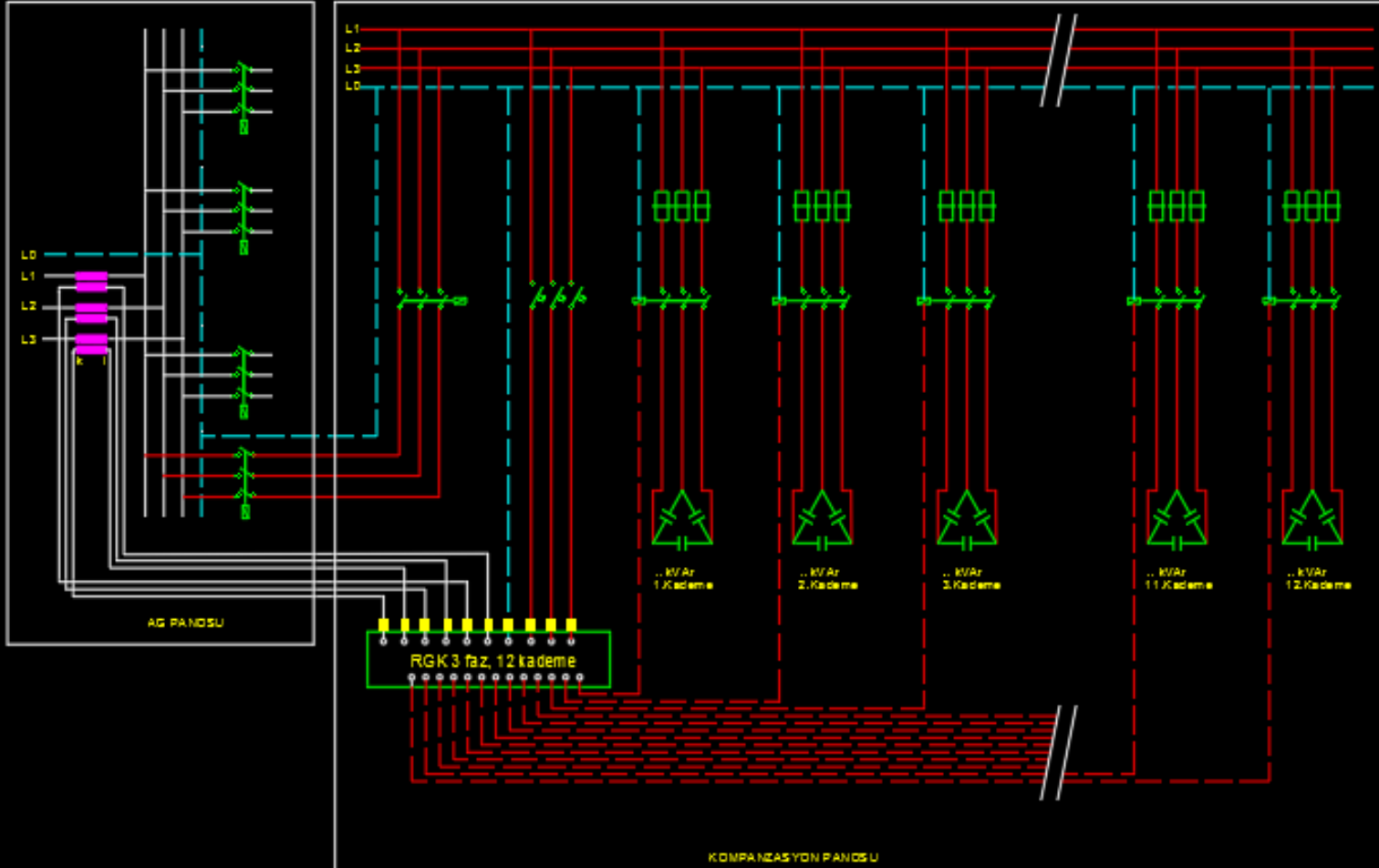
KOND. GÜCÜ (kVar)	NH SİG. AKIMI (A)	KONTAKTÖR AKIMI (A)
1	3	2
5	13	10
10	25	20
20	50	35
25	63	50
30	75	60
35	90	65
50	125	95
100	200	185

Kontaktör akımı = 1,3 x kondansatör akımı

Sigorta akımı = 1,35 x kontaktör akımı

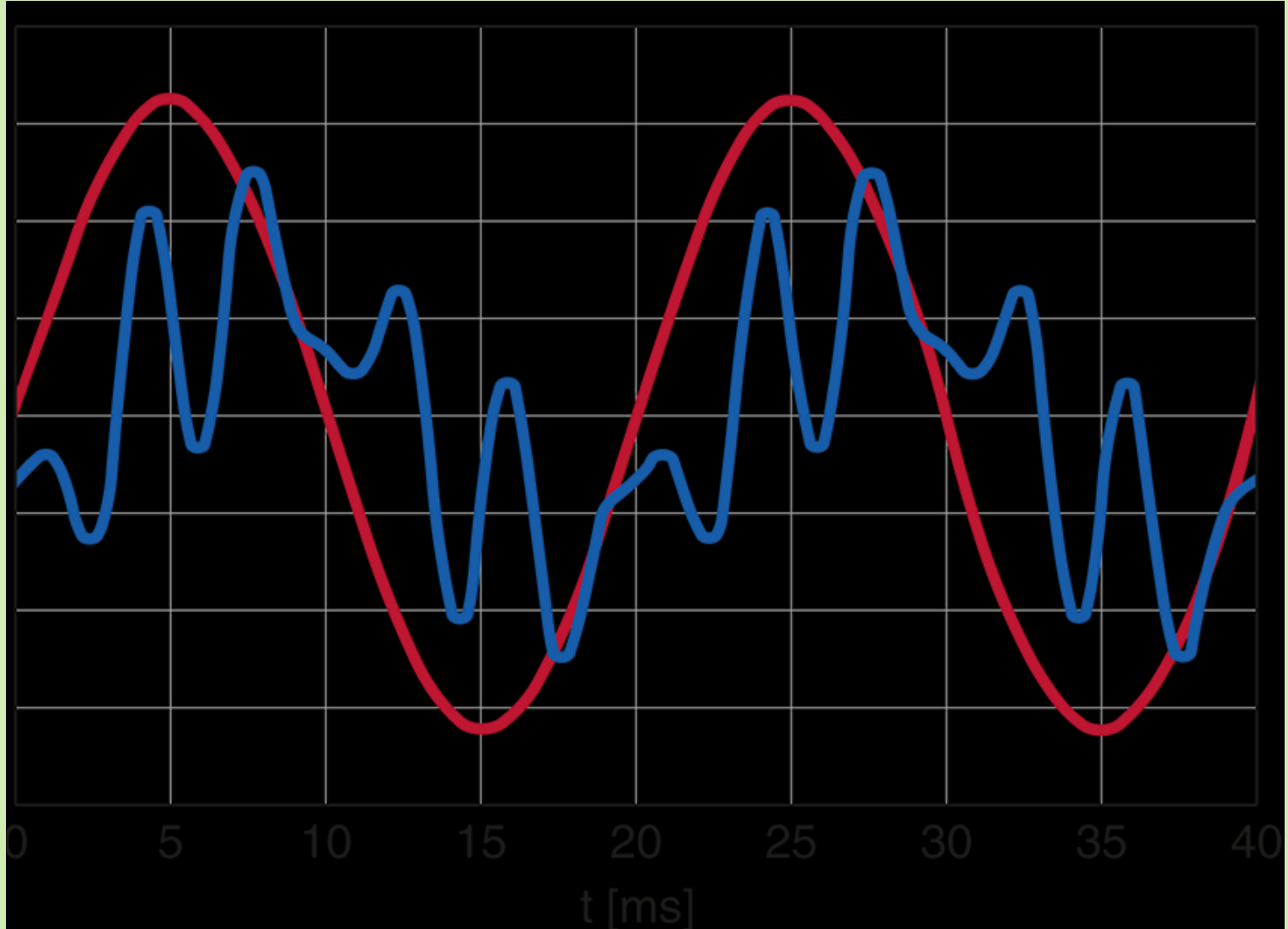
Kaynak: ABB

## REAKTİF GÜÇ KOMPANZASYONU PRENSİP ŞEMASI





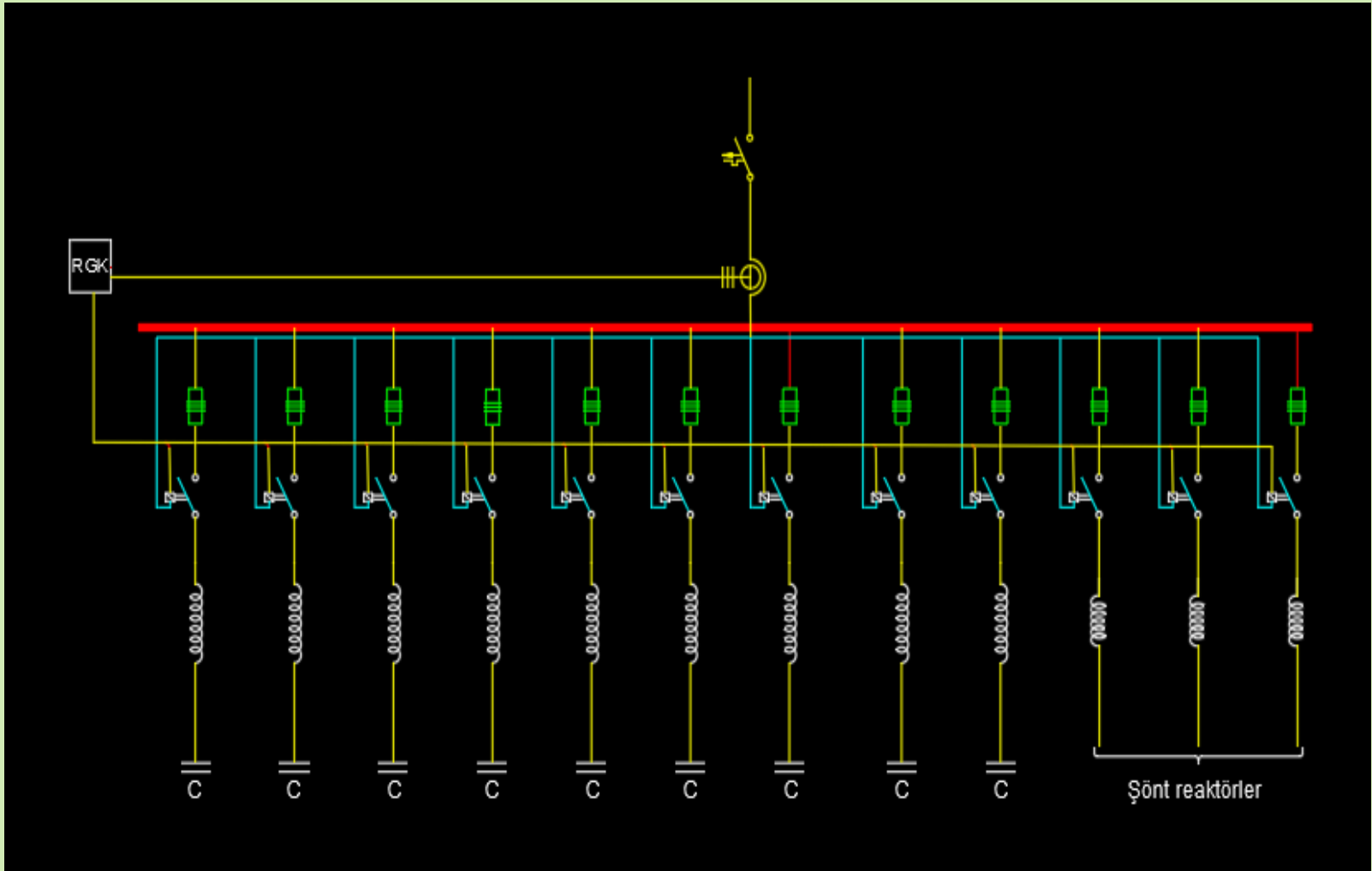
# HARMONİK BOZULMA



# HARMONİK ÜRETEYEN YÜKLERE GÖRE BELİRLENEN KOMPANZASYON TİPLERİ

Gh/Sn (%)	Komp. tipi
< 15	Standard komp.
15 - 25	Güçlendirilmiş komp.
> 25	Reaktörlü komp.

Gh: Harmonik üreten yüklerin görünür gücü (kVA)  
Sn: Trafo gücü (kVA)



Reaktif güç Rölesi şönt reaktör sürücü özellikte olmalıdır.

# KAYNAKÇA

- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği
- Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği
- EMO yayınları ve eğitim notları
- Kablo Bacası Ve Enerji Odasının Ölçü Ve Detayları İle Uygulama Alanlarına İlişkin Esaslar (TEDAŞ)
- MEB Teknik Yayınları
- Siemens, ABB, Schneider Elektrik, Legrand Ürün Katalogları

# **DİESEL-JENERATÖR GRUBU**

# DİESEL-JENERATÖR GRUBU

- Jeneratör kimyasal enerjiyi (benzin, mazot, doğalgaz) elektrik enerjisine çeviren; temel olarak motor ve alternatörden oluşan bir sistemdir.
- Motor mekanik güç üretir, alternatör ise bu mekanik gücü elektrikselleştirir.
- Şu halde motorlar sistemin mekanik güç ihtiyacını karşılayacak şekilde, alternatör ise maksimum görünür güç (elektrikselleştirilmiş güç, kVA) karşılayacak şekilde boyutlandırılırlar.
- Diesel-Jeneratör setinin kurulumunda, çalıştırılmasında ve bakım-onarımında; kullanma kılavuzunda/katalogunda yazılı hususlara ve üretici firmanın önerilerine mutlaka uyulmalıdır. Bu aynı zamanda ürün için verilen garantinin geçerli olması için gerek şarttır.

# D-JENERATÖR SETİNİ OLUŞTURAN SİSTEMLER

1. Motor
2. Alternatör
3. Soğutma sistemi
4. Yağlama sistemi
5. Havalandırma sistemi
6. Yakıt Sistemi
7. Elektrik sistemi
8. Kontrol paneli

# D-JENERATÖR ÇALIŞMA TIPLERİ

- Sürekli Güç (Continuous Power - COP)
- Birincil Güç (Prime Power- PRP)
- Sınırlı Zaman Çalışma Gücü (Limited-Time Running Power-LTP)
- Acil Yedek Güç (Emergency Standby Power - ESP)
  
- D-Jeneratör setlerinin çıkış gücü hesabında, üreticiler aşağıdaki koşulları referans alırlar:
  - Toplam barometrik basınç:  $p=100$  kPa
  - Ortalama hava sıcaklığı:  $25^{\circ}$  C ( $298^{\circ}$  K)
  - Ortalama Bağıl nem: % 30
  
- D-Jeneratörler etiketlerindeki çıkış gücünü bu şartlar altında verirler. Referans koşulların değişimi ve diğer bazı faktörlerin (yükseklik, havalandırma, yakıt sıcaklığı, toz, vs) etkisi ile çıkış gücü değişebilir.



# SÜREKLİ GÜÇ (CONTINUOUS POWER - COP)

- D-Jeneratör setinin, uygun çalışma şartları altında ve üretici tarafından önceden belirlenmiş periyotlara ve prosedürlere göre bakımları yapılarak kesintisiz olarak sağlayabileceği en yüksek güçtür.
- Yıl boyunca sınırsız saat çalışabilir.
- % 100 yüklenebilir.
- Aşırı yüklenemez.

# BİRİNCİL GÜÇ (PRIME POWER - PRP)

- D-Jeneratör setinin, uygun çalışma şartları altında ve üretici tarafından önceden belirlenmiş periyotlara ve prosedürlere göre bakımları yapılarak değişken yük altında kesintisiz olarak sağlayabileceği en yüksek güçtür.
- Aksi üretici tarafından kabul edilmediği sürece:
  - Yıl boyunca sınırsız saat çalışabilir.
  - Yük değişken olabilir; ancak 24 saatin ortalaması %70'i geçmemelidir.
  - Aşırı yüklenemez.

# SINIRLI ZAMAN ÇALIŞMA GÜCÜ (LIMITED-TIME RUNNING POWER - LTP)

- D-Jeneratör setinin, uygun çalışma şartları altında ve üretici tarafından önceden belirlenmiş periyotlara ve prosedürlere göre bakımları yapılarak yıl boyunca en fazla 500 saat sağlayabileceği güçtür.
- Yıl boyunca 500 saat çalışabilir.
- Yük değişken olabilir.
- Aşırı yüklenemez.

# ACİL YEDEK GÜÇ (EMERGENCY STANDBY POWER - ESP)

- Jeneratör setinin, uygun çalışma şartları altında ve üretici tarafından önceden belirlenmiş periyotlara ve prosedürlere göre bakımları yapılarak değişken yük altında yıl boyunca en fazla 200 saat sağlayabileceği güçtür.
- Aksi üretici tarafından kabul edilmediği sürece, 24 saat boyunca Müsaade Edilebilir Ortalama Güç Çıkış Değeri (Ppp) Birincil Güç'ün %70'ini geçmemelidir.
- Yıl boyunca 200 saat çalışabilir.
- Yük değişken olabilir.
- Ortalama yük %70'i geçmemelidir.
- Aşırı yüklenemez.

# D-JENERATÖRÜN KULLANILMA AMAÇLARI

D-Jeneratörler;

- Elektrik şebekesinin mevcut olduğu yerlerde “Yedek enerji kaynağı” olarak,
- Elektrik şebekesinin olmadığı veya şebekeye çok uzak olan yerlerde “Sürekli enerji kaynağı” olarak kullanılırlar.

# D-JENERATÖR ODASI NASIL OLMALI

- Egzost çıkışları izoleli olmalıdır.
- Odanın yeterli havalandırması olması gerekir.
- Tehlike yaratacak maddeler odada bulunmamalıdır.
- Jeneratörü taşıırken ağırlığına uygun, emniyetli bağlama ve taşıma elemanları kullanılmalıdır.
- Donma ihtimali olan yerlerde jeneratör odasının ısıtma sistemi olmalıdır.
- Odaya soğuk hava girişini sağlayan kapı veya pencereler radyatör yüzeyinin en az 1,5 katı büyüklükte olmalıdır.
- Egzost borusunun çıkış ucu doğrudan dış ortama verilmeli, egzost gazının oda içine sızması önlenmelidir.

# D-JENERATÖR ODASININ VE HAVA GİRİŞ PENCERESİNİN ÖLÇÜLERİ

STANDBY GÜÇ (kVA)	ODA BOYUTU (cm) (en x boy x yükseklik)	HAVA GİRİŞ PENCERESİ ALANI (m <sup>2</sup> )
100	300 X 400 X 220	0,6
150	310 X 440 X 240	0,9
200	320 X 470 X 240	1,2
500	370 X 550 X 290	2,8
1000	410 X 650 X 400	4,7

Verilen değerler yaklaşık olup D-J modellerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kesin ölçüler için üretici firmanın önerileri dikkate alınmalıdır.

# D-JENERATÖR KURULUMUNDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

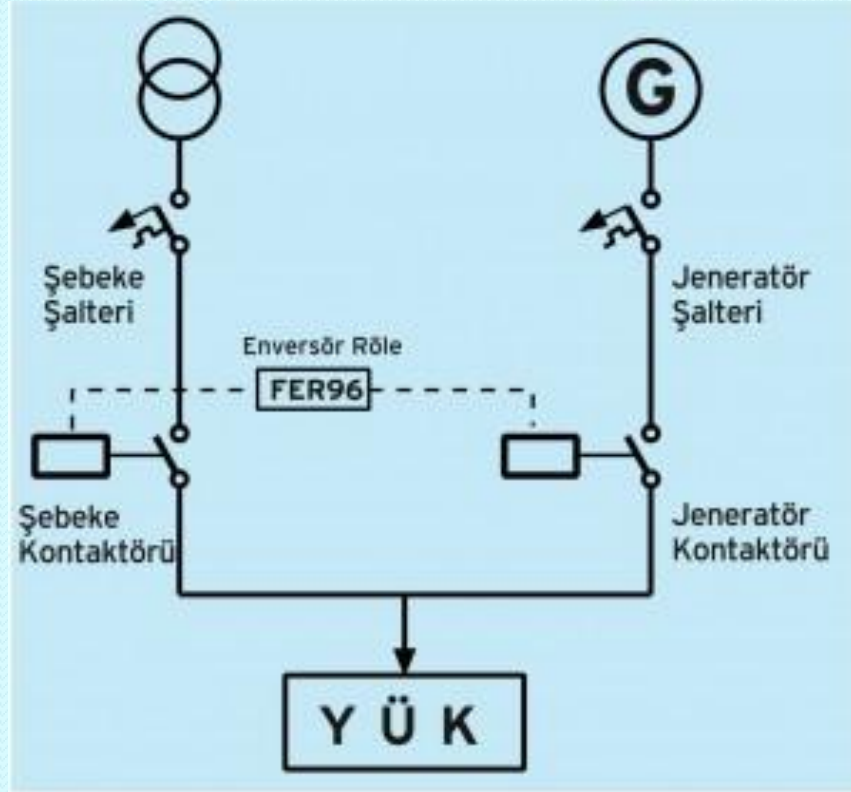
- Jeneratör ana şalteri nötr kesmeli (4P) olmalıdır.
- 300 mA eşik değerli kaçak akım koruma düzeni bulunmalıdır.
- Koruma ve işletme topraklamaları mevcut yönetmeliklere uygun olarak yapılmalıdır.
- Beslenen yükte reaktif güç kompanzasyon tesisi varsa, jeneratör devreye girmeden önce bu tesis otomatik olarak devre-dışı bırakılmalıdır.
- D-Jeneratör projesini SMM çizer, Enerji Bakanlığı onaylar, montaj sonunda kabulünü BEDAŞ heyeti yapar.
- Üretilen enerjinin ölçülmesi için sayaç bağlanması, 3. kişi veya kurumlara enerji verilmemesi, bakım sonunda çıkan atık yağın Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na teslim edilmesi ... gibi kurallara uymak zorunludur.



# TRANSFER PANOSU-1

- Mevcut Şebeke bir jeneratörle yedeklenmek istendiğinde, Şebeke ile jeneratörün uyumlu çalışması hem işletme güvenliği hem de can güvenliği açısından zorunludur.
- Uyumlu çalışma işi transfer panosu vasıtasıyla sağlanır.
- Transfer panosu, ana Şebeke enerjisini üç fazda da izler. Fazlardan birisinin kesilmesi durumunda, Şebeke Őalterini açar, jeneratörü çalıştırır ve jeneratör Őalterini kapatır.
- Şebeke elektriği tekrar geldiğinde bu işlemleri tersten yapar. (jeneratör Őalterini açar, Şebeke Őalterini kapatır).  
D-Jeneratör soğuyuncaya kadar boŐta çalışır ve durur.
- Bu işlemler ve daha fazlası (elektriksel korumalar, zaman ayarları) transfer panosunda bulunan kontaktörler ve röleler vasıtasıyla yapılır.

# TRANSFER PANOSU (Şematik Gösterim)



# JENERATÖR GÜCÜ BELİRLEME KRİTERİ-1

Konutlarda kullanılacak jeneratör gücü hesabında şu hususlar dikkate alınır:

- A.** Jeneratörün yükün tamamını beslemesi hali.  
Bu durumda iki alternatif söz konusudur:
- 1.** Jeneratör çıkışı, transfer panosu üzerinden, sayaç panosunun baralarına doğrudan bağlanır. Transfer panosu tek çıkışlı olduğu için ucuzdur.  
**Sakıncası:** Jeneratörün verdiği enerji mevcut sayaçlar tarafından kaydedilir ve parası enerji sağlayıcı şirkete fazladan ödenir.
  - 2.** Transfer panosundan her tüketiciye ayrı bir hat verilir. Transfer panosu çok çıkışlı olacağı için bu uygulama pahalı bir çözümdür.

# JENERATÖR GÜCÜ BELİRLEME KRİTERİ-2

B. Jeneratörün belirli bazı yükleri beslemesi hali

Önceden belirlenmiş yükler:

1. Kazan dairesi, asansör, hidrofor beslemeleri; merdivenler, koridorlar, sığınak, kapalı otopark, çevre/güvenlik aydınlatmaları vs.
2. Yangın pompası

Transfer panosunda bu birimlerin bağlı olduğu sayaçlar kadar çıkış vardır.

## **NOT:**

1. Mevcut yönetmelikler uyarınca; birisi elektrik motoru ile, diğeri ise mazotlu veya benzinli motorla tahrik edilen 2 adet yangın pompası kullanılmaktadır. Bu nedenle jeneratör elektrikli pompayı da besleyecek şekilde boyutlandırılmalıdır.
2. Sadece yangın pompasını beslemek üzere küçük D-J'ler kullanıldığı durumlar da olabilmektedir.