

YAPI DENETİM EĞİTİMİ

KUVVETLİ AKIM-1

Şantiye panosundan kat tablolarına kadar

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 mm² gibi).
- Bağlantı gücü ne kadar az olursa olsun ana kolon hattının kesiti 6 mm² Cu'dan veya 10 mm² 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

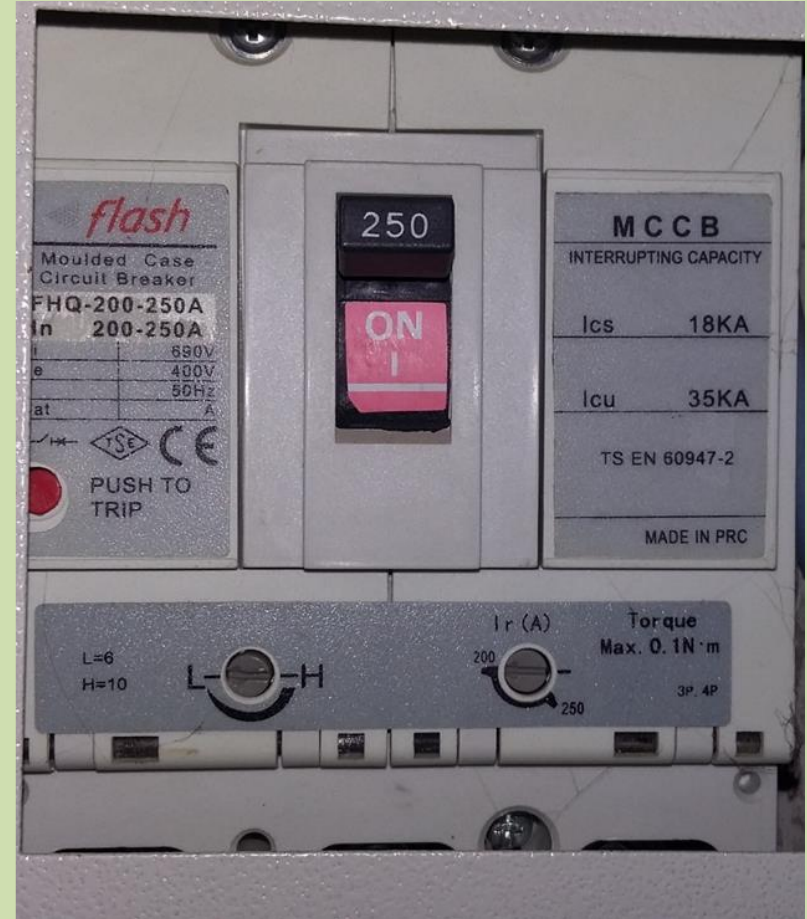
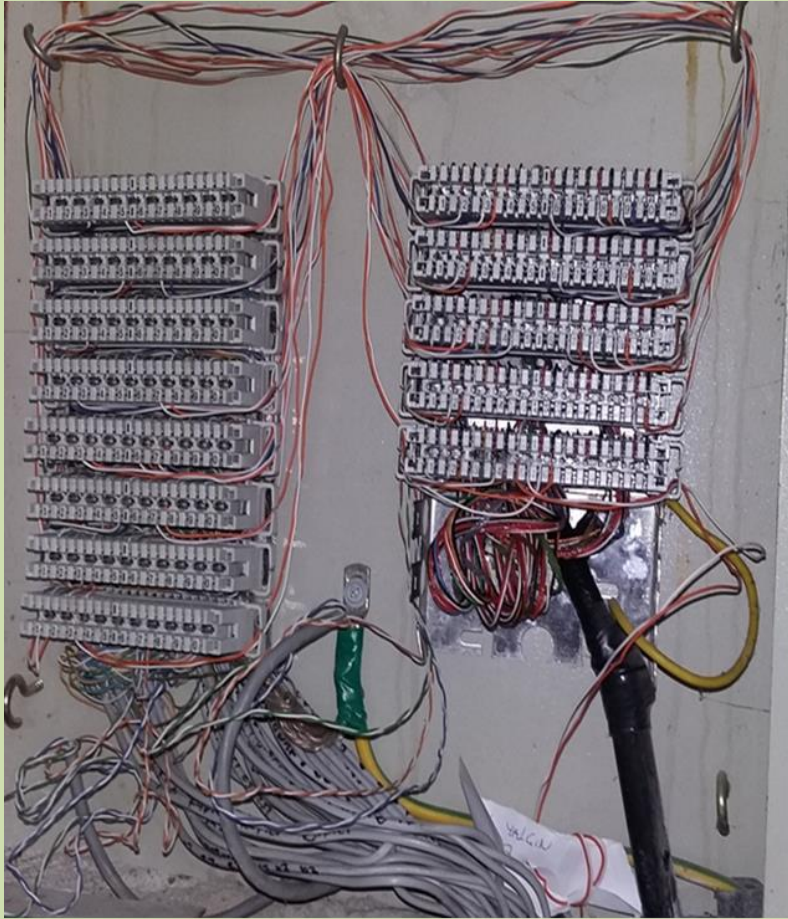
- Ana kolon hattı, yapı içine girdiği ilk kapalı bölmede (genellikle koridorda), kofre içinde bulunan bir TMŞ'ye bağlanır (Yapı bağlantı kutusu).
- Yapıda tek sayaç varsa bağlantı kutusu tesis edilmez.
- Acil durumlarda elektriği komple kesmek amacıyla, bina girişinde 1,5 – 2 m yükseklikte uzaktan açtırma bobinin kumanda butonu olmalıdır.
- 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.
- TMŞ'den çıkan kablo (ana kolon hattı) enerji odasındaki sayaç panosu üzerinde bulunan ikinci TMŞ'ye bağlanır.

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.

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

- 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 yangın dedektörü olmalıdır.
- Kapısı dışa doğru açılmalı, duvarda veya kapı üzerinde havalandırma panjuru olmalı, tehlike işaret levhası asılmalı ve kapının metal kısmı topraklanmalıdır.
- Pano önlerine izole halı serilmelidir.
- Enerji odasına, sayaç panosu ve zayıf akım panolarında başka bir şey konamaz, enerji odası depo gibi kullanılamaz.

- 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.



Hatalı bir enerji odası kapısı:
Havalandırma panjuru yerine
spiralle yarıklar açılmış.

Sayaç panosu TMŞ'si
4P, $I_n=250$ A
KAR: 300 mA

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 m²'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,
- Sigortaların, sayaçların, kolon kablolarının teknik değerlerinin, montajlarının ve bağlantılarının proje ile karşılaştırılarak kontrol edilmeleri gerekir.

Ayrıca, ana panonun yakınında bir yere eşpotansiyel baranın tesis edildiği ve bu bara ile ana panonun topraklama barasının birleştirildiği görülmelidir.

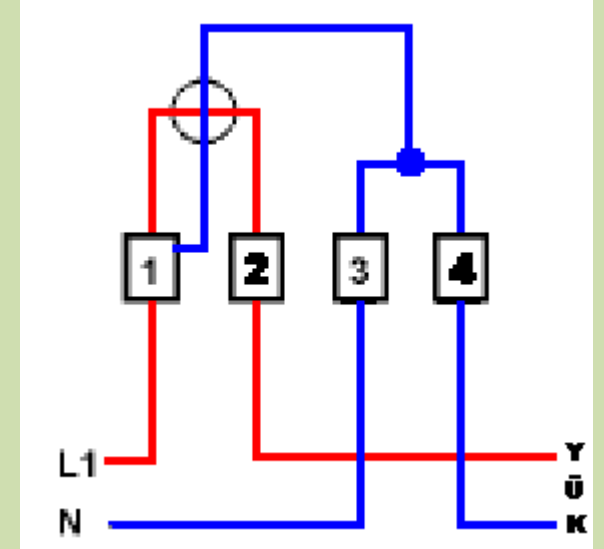
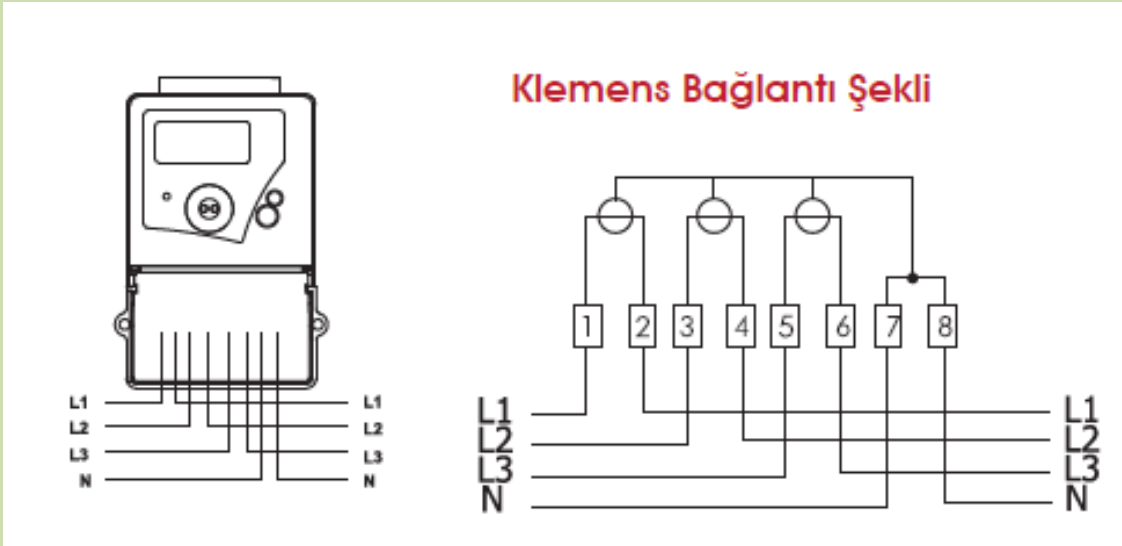
BİR SAYAÇ PANOSUNUN BESLEME HÜCRESİ

- TMIŞ,
- BARALAR,
- BAĞLANTILAR



ELEKTRİK SAYAÇLARI

- 1P ve 3P sayaçların direkt bağlantı şemaları



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 basamaklarınının 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 fazla olacaktır.

KABLOLARIN KABLO MERDİVENİNE BAĞLANMASI

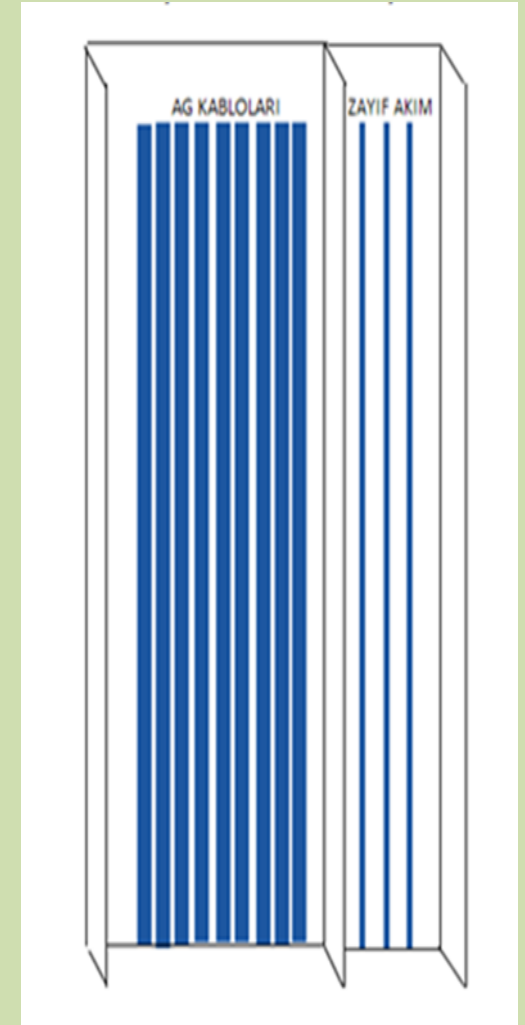
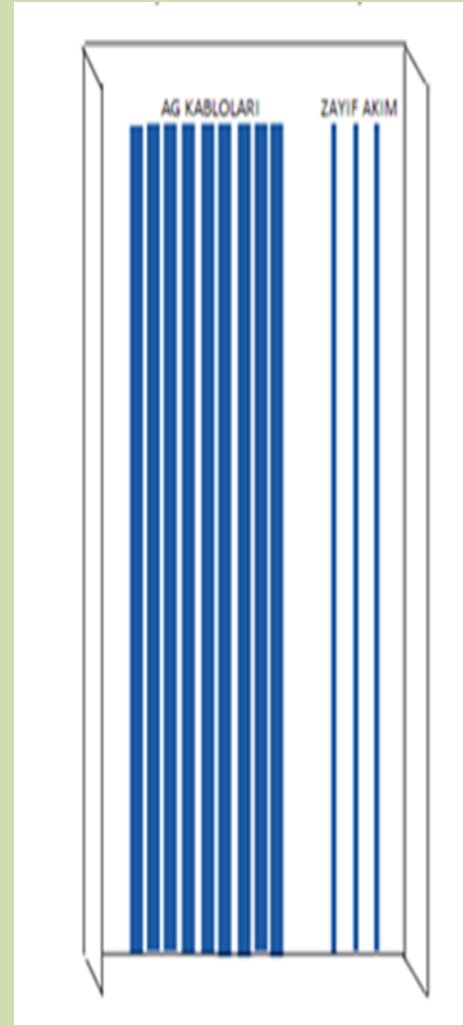
- Kablo merdiveni boyunca sırasıyla Telefon, Data, Televizyon ve Kolon hattı kabloları döşenmelidir.
- Kablolar merdiven basamaklarına kablo bağı(klips) veya paslanmaz malzeme ile kaplı metal kablo kroşeleri ile bağlanmalıdır.
- Zayıf akım kabloları tek tek yan yana bağlanabileceği gibi, aynı kata ait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



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.



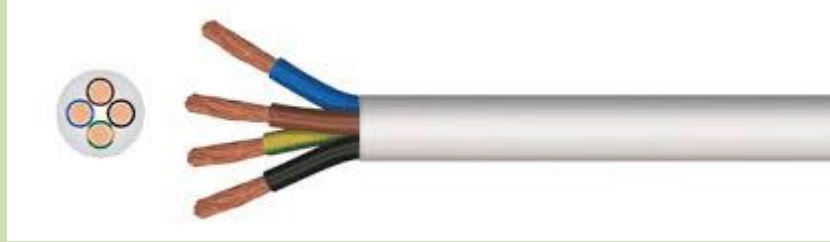
KABLO MERDİVENİNİN POTANSİYEL DENGELENMESİ

- Kablo merdiveni potansiyel dengeleme barasına bağlanmalıdır.
- Bu bağlamada iletken olarak en az 50 mm² kesitinde galvanizli çelik şerit veya en az 25 mm² kesitli Cu kablo kullanılmalıdır.
- Merdiven parçaları birbirlerine kablo merdiveninin yapıldığı gereçten yapılmış ek parçaları ile birleştirilmeli veya en az 50 mm² 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 antigron dur [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 mm² ye kadar tek telli,
daha üst kesitlerde çok telli.

Yalıtkan mlz. : PVC.

Dış kılıf rengi: Açık gri.

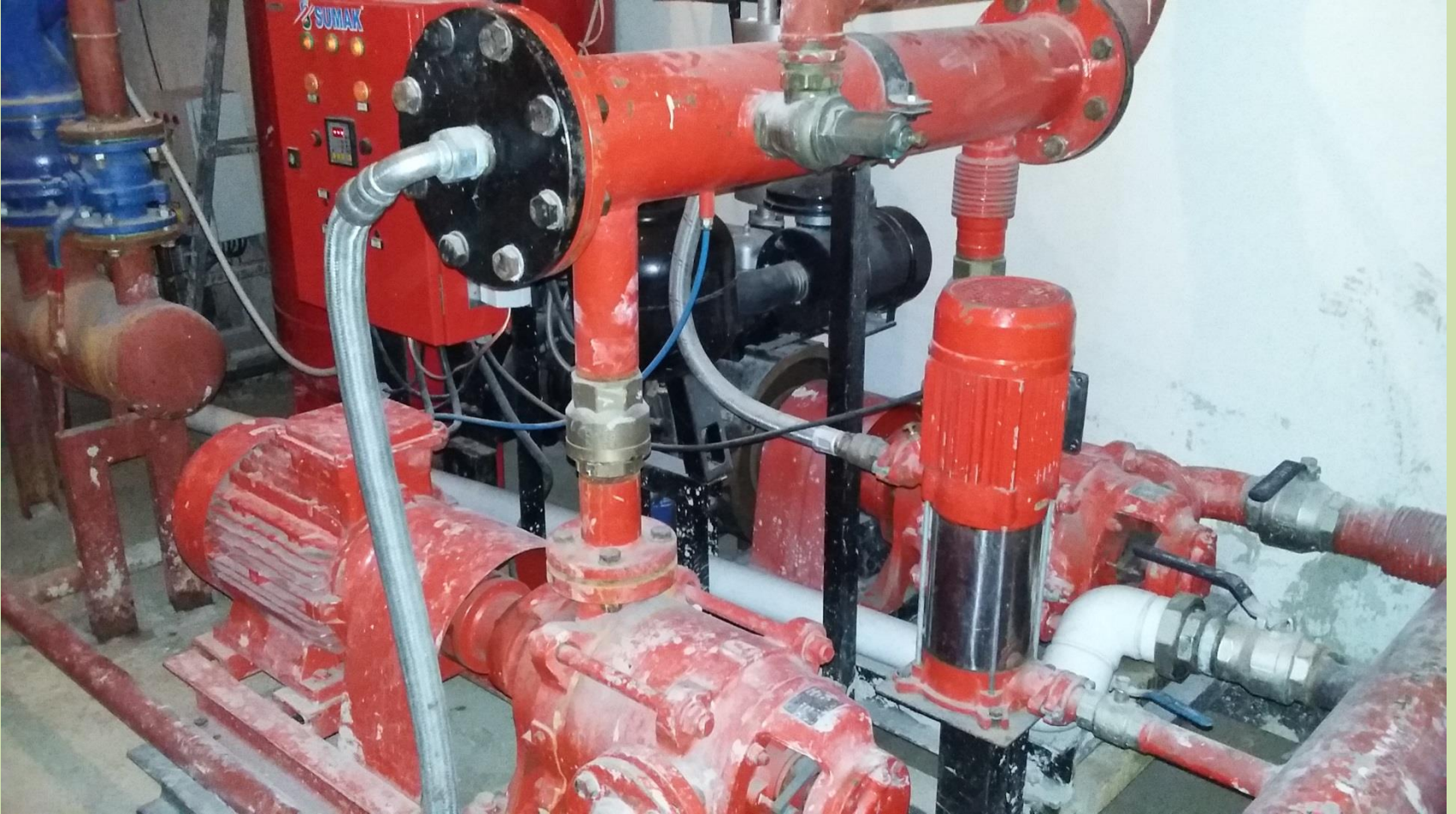
HİDROFOR POMPA ve MOTOR SİSTEMLERİNİN KONTROLÜ

- 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



YANGIN POMPALARI



YAPI DENETİM EĞİTİMİ

KUVVETLİ AKIM-2

Kat tablosundan sorti sonuna kadar

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 gelecekse duvar kalınlığı en az 30 cm olmalıdır.
- 3 faz beslemede kolon kablosu en az $5 \times 4 \text{ mm}^2$ Cu olmalıdır. $4 \times 4 \text{ mm}^2$ 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 m², 3+1 daireli konutun kat panosunun eksikleri:

- Ana hat sigortaları yok,
- Bütün sigortaları B tip.

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 açma yapar.
- Enerji açma/kapama amacıyla kullanılmamalıdır.
- Kontrol amacıyla çıkışları kısadevreye 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.
- Yaygın uygulama, her 10 linye için 1 adet KAR kullanılması şeklindedir.
- Denetçi, projeye uygunluk yönünden incelemelidir.

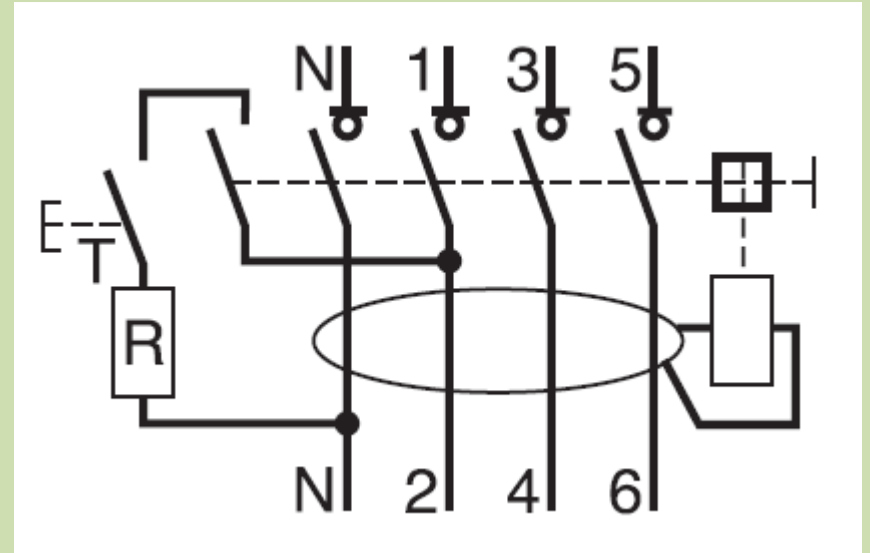
NOT: Tabloda az yer işgal etmesi için termik-manyetik koruma özelliği de olan kompakt KAR'lar imal edilmiştir (max. anma akımı şimdilik 32 A).

TAHMİNİ KAÇAK AKIM DEĞERLERİ

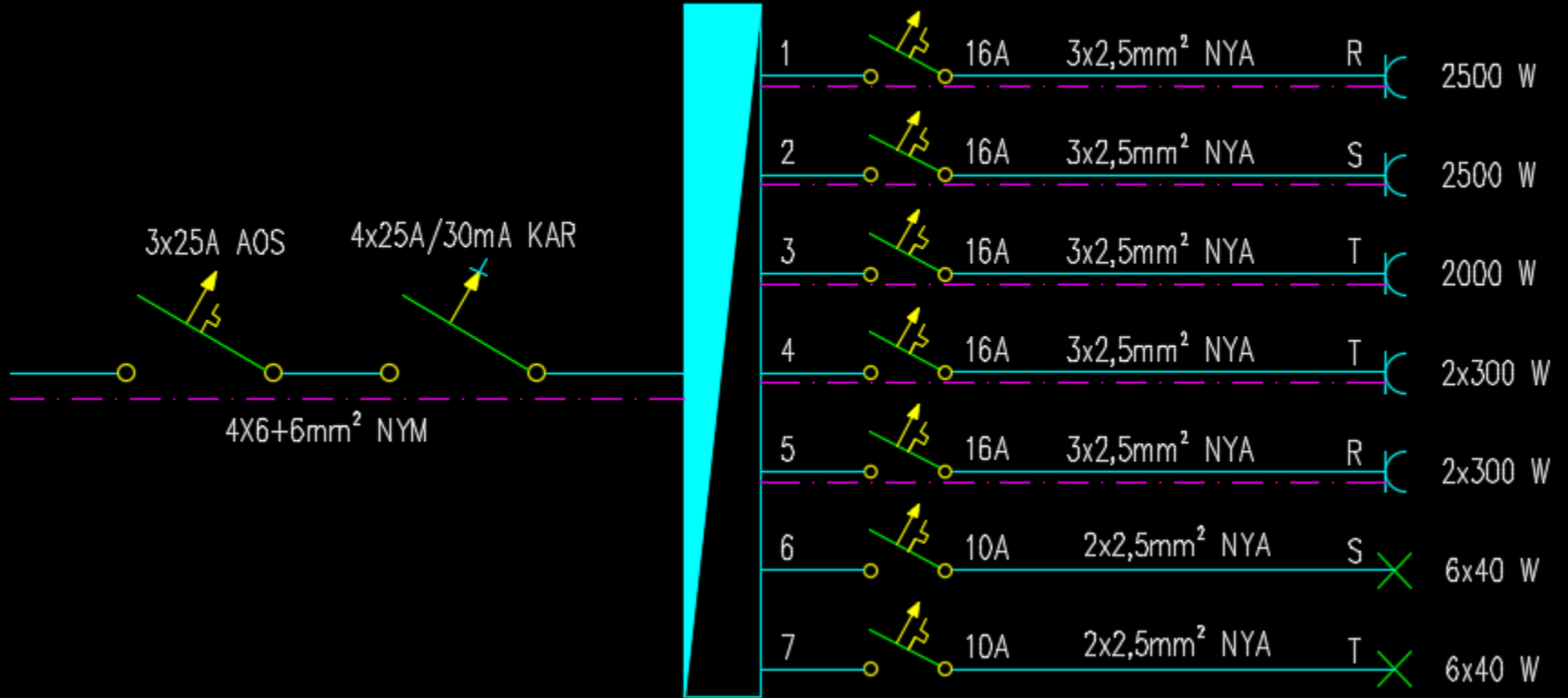
- Elektrikli ocak: 10 mA
- Elektrikli ızgara: 5 mA
- Buzdolabı, çamaşır mak., bulaşık mak.: 3-5 mA
- Elektrikli saç kurutucu: 0,5 mA
- Fotokopi: 0.5 - 1 mA
- Faks: 0.5 - 1 mA
- Yazıcı < 1 mA
- Bilgisayar: 1-2 mA
- İletkenler: ~0,06 mA/m
mertebesinde kaçak akım üretirler.

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

KAÇAK AKIM RÖLESİ (4P)



KAT PANOSU



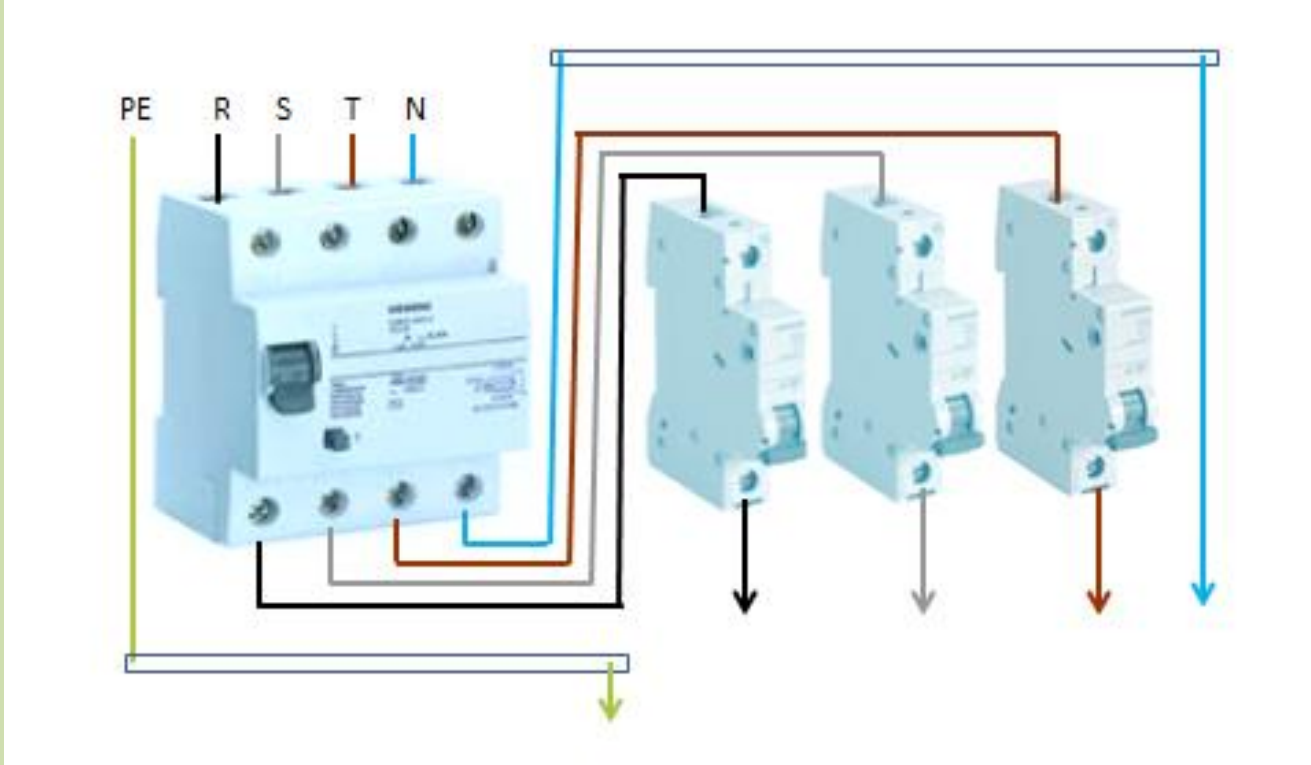
W-OTOMATLAR-1

- İç tesisatta; aydınlatma devrelerinde B tipi otomatlar, priz devrelerinde C tipi otomatlar kullanılır.
- Kat tablolarında B tipler 10 A / 3 kA, C tipler 16 A / 3 kA olmalıdır.
- 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).

W-OTOMATLAR-2



W-OTOMAT BAĞLANTILARI

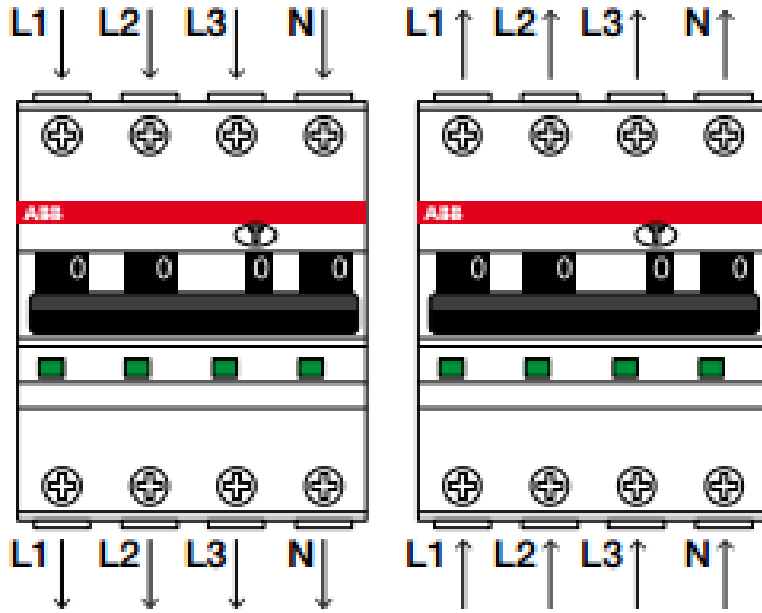


Şalter, kontaktör, röle ... gibi ekipmanların kablo bağlantılarında geçerli olan kural şudur:
Giriş kabloları tek rakamlı kutuplara, çıkış kabloları çift rakamlı kutuplara bağlanmalıdır. Tek rakamlı kutuplar genellikle üsttedir.

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

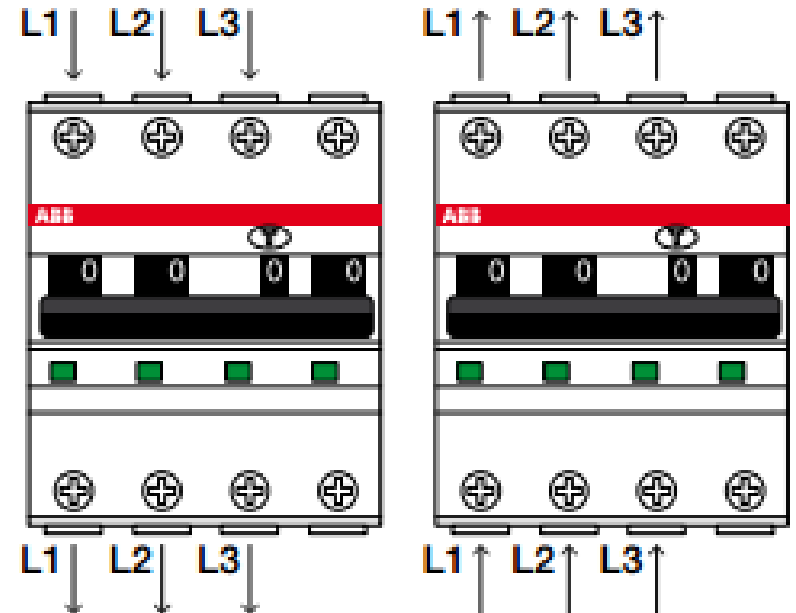
Nötr hatlı bağlantı

Nötr hatsız bağlantı



Üstten giriş
alttan çıkış

Alttan giriş
üstten çıkış



Üstten giriş
alttan çıkış

Alttan giriş
üstten çıkış

SIK KULLANILAN BAZI KABLOLARIN HALOJENSİZ TIPLERİNİN 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 mm² 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 m² 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 mm² 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 m² 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 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 mm² 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:

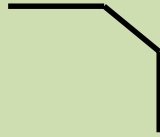
PVC ya da ince saçdan üretilmişlerdir, kıvrımlı yerlerde kullanılırlar.

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 giriřli 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

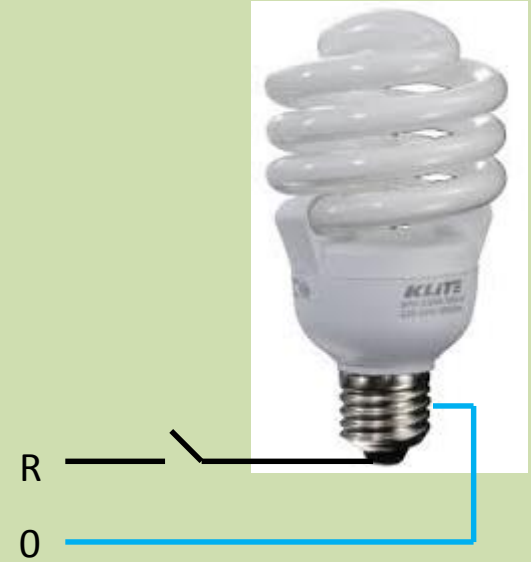
- Buattan alıcıya kadar olan hatlardır.
- Bakır iletkenli priz sortilerinin kesiti en az 2,5 mm², ışık sortilerinin kesiti en az 1,5 mm² dir.
- Anahtar ve prizin aynı kasa içinde olması halinde bile besleme kabloları ayrı olmalıdır.
- Bina içinde kalan koridorların, merdivenlerin, sahanlıkların aydınlatılmasında 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 mm²'ye kadar tek damarlı, 10-400 mm² çok damarlı.
- Kesiti 10 mm²'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 şeklini almış zeminden itibaren;

- Dağıtım tabloları 200 cm,
- Anahtarlar 110 cm,
- Prizler 40 cm,
- Aplikler 190 cm,
- Buatlar 220 cm yukarıda olmalıdır.
- Ayrıca bu elemanlar,
 - kapılardan 30 cm,
 - duvar birleşim noktalarından ve pencerelerden 50 cm uzakta olacaktır.

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 Ürün Katalogları