

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 geleceksen 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.



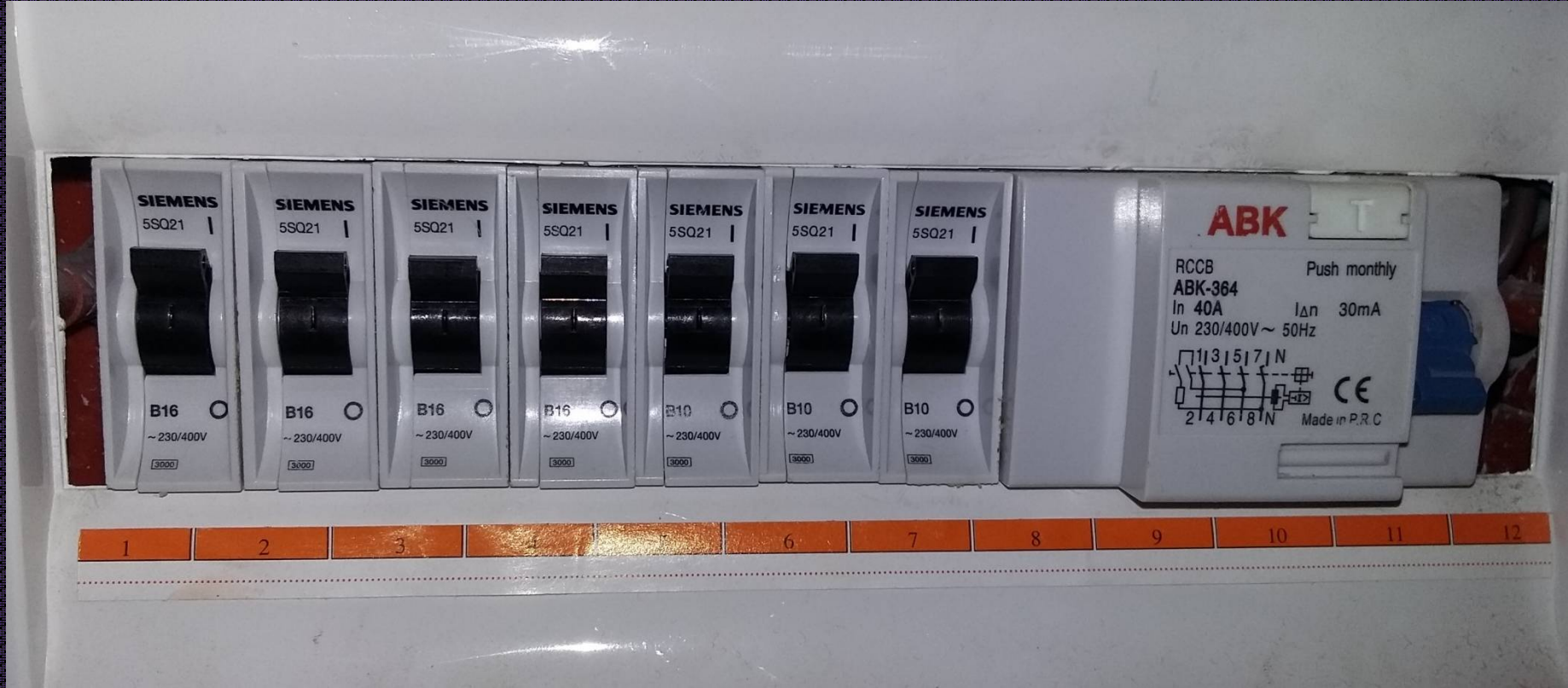
SIVAÜSTÜ PANOLAR

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 max. 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, kısıadevre akımı en az 10 kA 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.

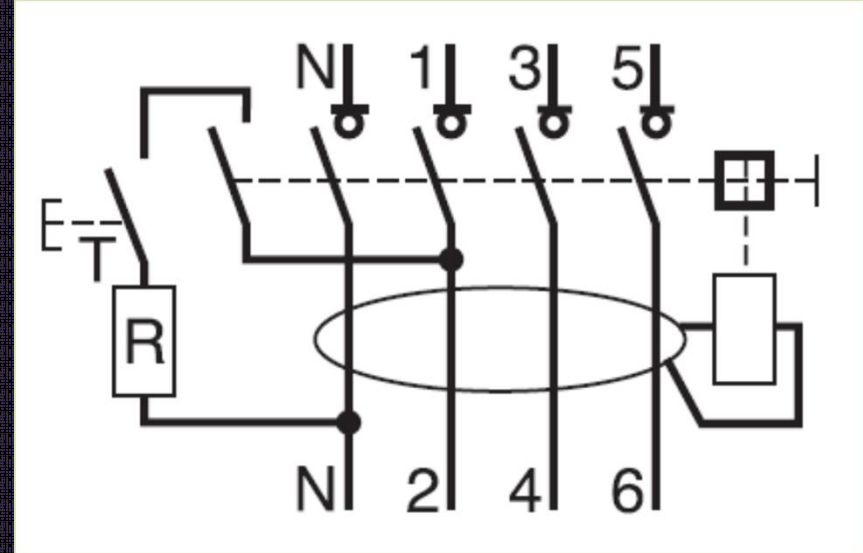
NOT: Tabloda az yer işgal etmesi için termik-manyetik koruma özelliği de olan kompakt KAR'lar imal edilmiştir (max. anma akımı şimdilik 32 A).

TAHMİNİ KAÇAK AKIM DEĞERLERİ

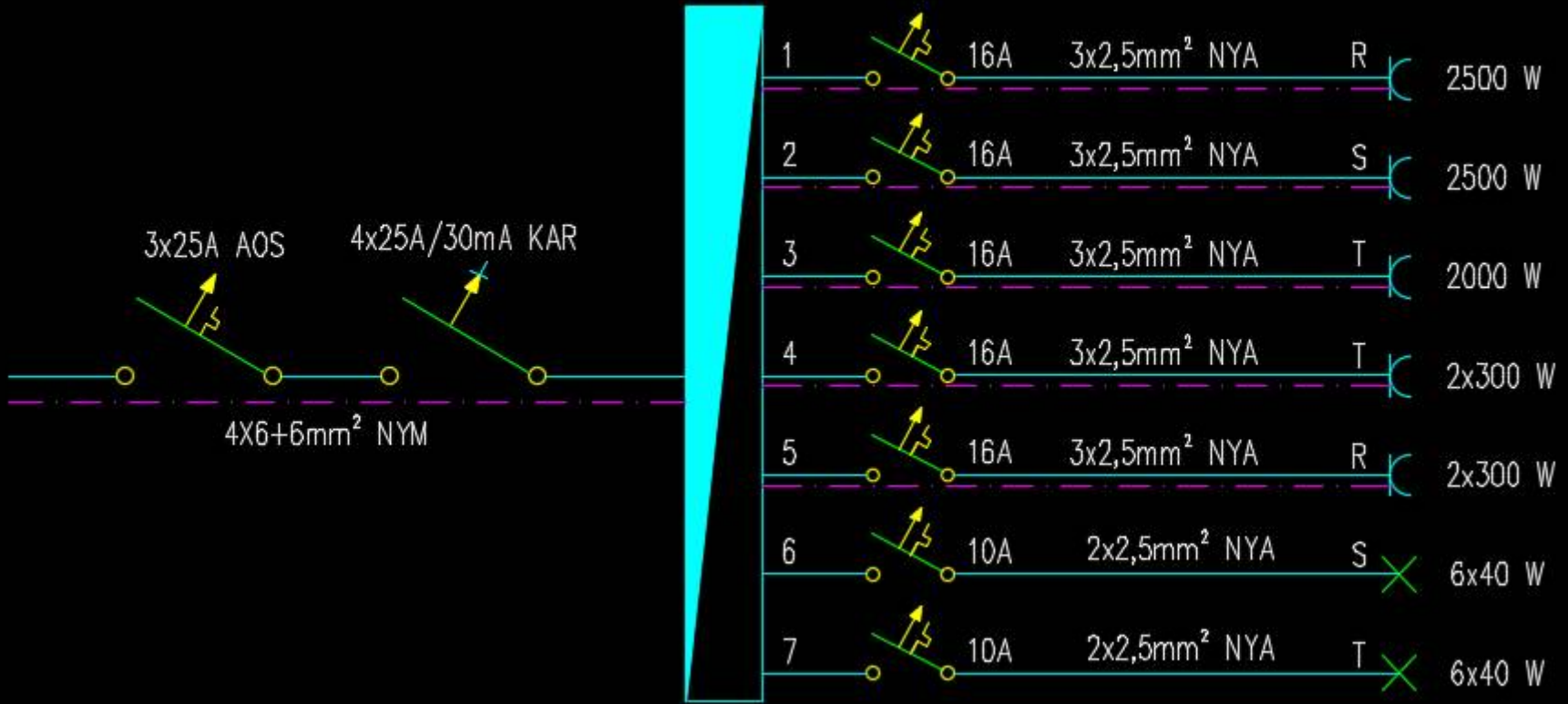
- Elektrikli ocak: 10 mA
- Elektrikli ızgara: 5 mA
- Buzdolabı, çamaşır mak., bulaşık mak.: 3-5 mA
- Elektrikli saç kurutucu: 0,5 mA
- Fotokopi: 0.5 - 1 mA
- Faks: 0.5 - 1 mA
- Yazıcı < 1 mA
- Bilgisayar: 1-2 mA
- İletkenler: ~0,06 mA/m
mertebesinde kaçak akım üretirler.

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

KAÇAK AKIM RÖLESİ PRENSİP ŞEMASI



KAT PANOSU



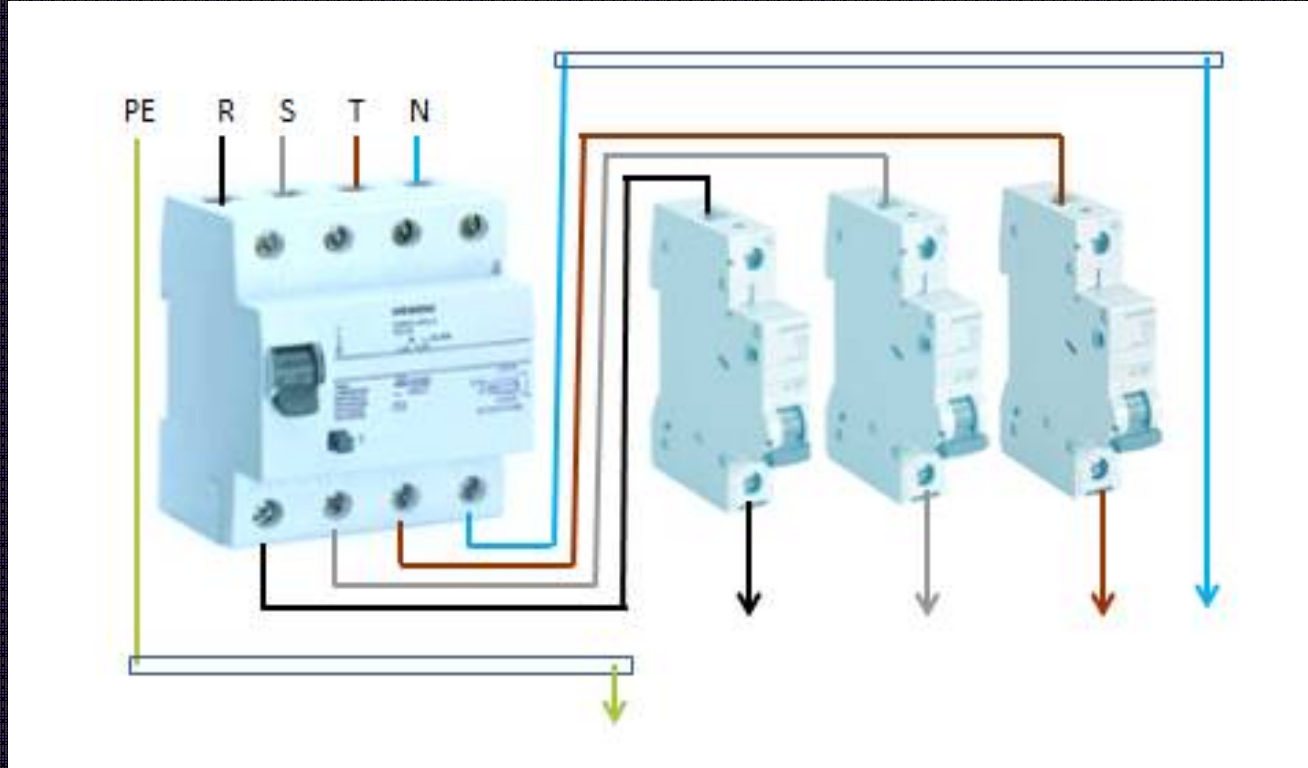
W-OTOMATLAR-1

- 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



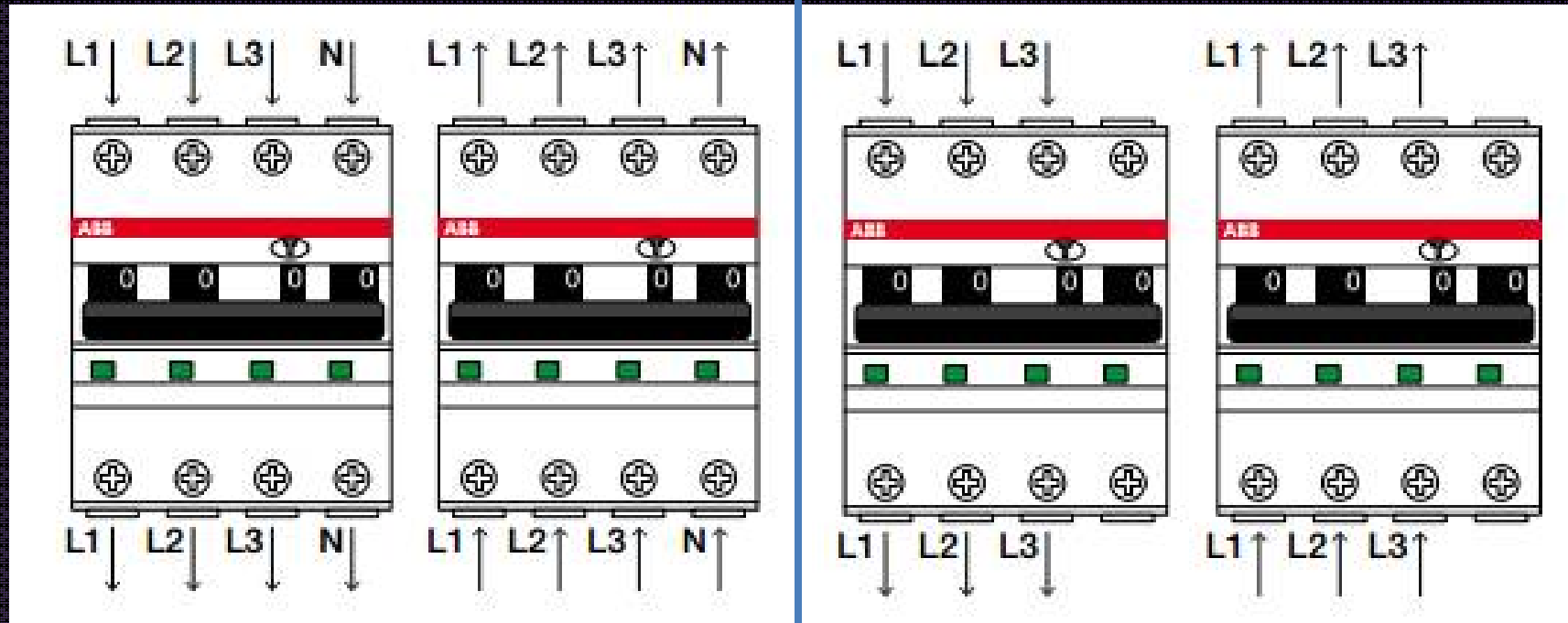
Şalter, kontaktör, röle ... gibi ekipmanların kablo bağlantılarında geçerli olan kural şudur:

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 malzemedен 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.

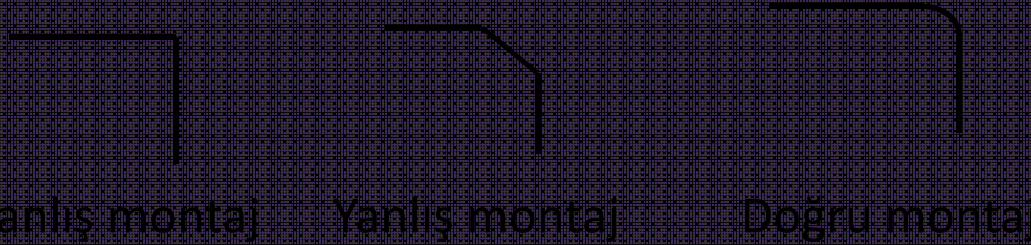
İÇ TESİSATTA KULLANILAN BORULAR-1

- 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.



- 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.
- luleri 8x8, 10x10, 12x12, 15x15, 20x20, 26x12 mm'dir.



BUATLAR-2

- Betonarme girişlerinin 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

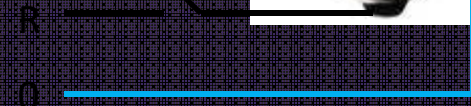
- Buattan alıcıya kadar olan hatlardır.
- Bakır iletkenli priz sortilerinin kesiti en az 2,5 mm², ışık sortilerinin kesiti en az 1,5 mm² dir.
- Anahtar ve prizin aynı kasa içinde olması halinde bile besleme kabloları ayrı olmalıdır.
- Bina içinde kalan koridorların, merdivenlerin, sahanlıkların aydınlatılmasında hareket sensörlü lambalar ve acil aydınlatma armatürleri kullanılır. Ayrıca bu mahallerde acil yönlendirme okları olmalıdır.
- Yangın merdiveni bina dışında ise, aydınlatma anahtarlamaasının merdiven otomatığı ile yapılması gerekebilir.
- Çatı arasında 220 V geriliimli 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,
- Buattlar 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