

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ

**ELEKTRİK TESİSLERİ
522EE0039**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ZİLİN BUTONLA KUMANDASI	3
1.1. Çağırma ve Bildirim Tesislerinde Kullanılan Gereçler.....	3
1.1.1. Tesisatta Kullanılan İletkenler ve Yalıtkanlar	4
1.1.2. Borular ve Ek Parçaları.....	9
1.1.3. Kanallar	10
1.1.4. Ek Kutuları	12
1.1.5. Klemensler.....	13
1.1.6. Kablo Pabucu.....	13
1.1.7. Kasalar	14
1.1.8. Kroşeler	14
1.1.9. Kablo Bağı ve Spiralleri	15
1.1.10. Dübelller	15
1.1.11. Sigorta.....	15
1.1.12. Kaçak Akım Koruma Röleleri	17
1.1.13. Transformatörler	18
1.1.14. Ziller	19
1.1.15. Butonlar	20
1.1.16. Kapı Otomatiği	21
1.1.17. Numaratör	22
1.1.18. Refkontakt.....	23
1.1.19. Diyaфон	24
1.1.20. Yangın Alarm	25
1.1.21. Sustalar	26
1.2. Tesisat Çizimi, Özellikleri ve Tesisatın Döşenmesi	26
1.3. Çağırma ve Bildirim (Zayıf Akım) Tesisleri Sembolleri.....	28
1.4. Bir Buton Bir Zil Tesisatı Uygulama Devresi.....	29
1.5. İki Butonla Bir Zil Tesisatı Uygulama Devresi	30
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	37
2. ADİ ANAHTAR VE PRİZ TESİSATI	37
2.1. Aydınlatma Tesislerinde Kullanılan Gereçler.....	37
2.1.1. Fişler	43
2.1.2. Prizler.....	44
2.1.3. Duyular	45
2.1.4. Lambalar	45
2.1.5. Armatürler	48
2.1.6. Anahtarlar	50
2.1.7. Merdiven Otomatiği.....	51
2.1.8. Darbe Akımlı Röle (Impuls Röle)	51
2.1.9. Zaman Saati	52

2.1.10. Sensörler	52
2.1.11. Dağıtım Tabloları.....	52
2.1.12. Sayaçlar	54
2.2. Adi Anahtar ve Priz Tesisatı	55
2.3. Dimmer Anahtarlı Tesisat.....	56
2.4. Komütatör Anahtarlı Tesisat.....	57
2.5. Vaviyen Anahtarlı Tesisat.....	57
2.6. Nemli Yer Tesisatı	58
2.7. Adi Anahtar ve Priz Tesisatı Uygulama Devresi	58
UYGULAMA FAALİYETİ	60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	64
3. KOMÜTATÖR ANAHTARLI TESİSAT	64
3.1. Komütatör Anahtarla İki Lambanın Çalıştırılması	65
UYGULAMA FAALİYETİ	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	68
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	69
4. FLORESAN LAMBA TESİSATLARI.....	69
4.1. Floresan Lamba Tesisatı Elemanları.....	69
4.1.1. Floresan Lamba Tüpü.....	69
4.1.2. Balast	71
4.1.3. Starter.....	72
4.1.4. Soketler.....	72
4.2. Floresan Lamba Tesisatı Bağlantı Şemaları.....	72
4.2.1. Birli Floresan Lamba Bağlantı Şeması	72
4.2.2. İkili Floresan Lamba Bağlantı Şeması.....	73
4.2.3. Floresan Lambaların Üç Fazlı Sisteme Bağlantısı.....	74
4.3. Birli Floresan Lamba Tesisatı Uygulaması.....	75
UYGULAMA FAALİYETİ	76
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	78
ÖĞRENME FAALİYETİ-5.....	79
5. TOPRAKLAMA VE SIFIRLAMA TESİSATLARI	79
5.1. Topraklama	79
5.1.1. Kaçak Akım Koruma Röleleri	80
5.1.2. Topraklama Çeşitleri	82
5.1.3. Topraklama Elemanları	83
5.2. Sıfırlama Tanımı ve Önemi.....	86
UYGULAMA FAALİYETİ	88
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	91
MODÜL DEĞERLENDİRME	92
CEVAP ANAHTARLARI.....	93
KAYNAKÇA	95

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0039
ALAN	Metalürji
DAL/MESLEK	Tüm Meslek Dalları İçin Ortak
MODÜLÜN ADI	Elektrik Tesisleri
MODÜLÜN TANIMI	İstenilen ölçüye, tekniğe uygun elektrik tesislerini bağlayabilme, bilgi ve becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Elektrik Devreleri modülünden başarılı olmak
YETERLİK	Elektrik tesisleri ve kullanılan gereç çeşitlerini tanımak, çağırma, aydınlatma ve topraklama tesislerini tekniğe uygun bağlayabilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında istenilen ölçüye ve tekniğe uygun elektrik malzemelerini seçerek elektrik tesislerini bağlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Tekniğe uygun, zili butonla kumanda edebileceksiniz. 2. Tekniğe uygun, adi anahtarla priz tesisatını yapabileceksiniz. 3. Tekniğe uygun, komütatör anahtarla priz tesisatını yapabileceksiniz. 4. Tekniğe uygun, floresan lambayı bağlayabileceksiniz. 5. Tekniğe uygun, topraklama yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortak: Atölye ortamı, elektrik bölümü tesisat laboratuvarı Donanım: Elektrik tesisat malzemeleri, el takımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi kişi başına milli geliri ve kişi başına harcadığı elektrik enerjisi ile doğru orantılıdır. Çünkü günlük yaşantımızda kullandığımız alet ve cihazların hemen hepsi elektrikle çalışmaktadır. Hayatımızı kolaylaştıran elektrik enerjisi standartlara uygun malzemelerle, elektrik tesisleri ehliyetli ve bilinçli kişilerce yapılmadığında öldürücü olur. Hayatımızı bu kadar yakından etkileyen elektrik enerjisini bilinçli, standartlara uygun malzeme ve cihazlarla kullanmalıyız.

Bu modülde elektrik tesislerinde kullanılan başlıca malzemeleri tanıyacak, basit tesis projelerini yorumlayabilecek, elektrik malzemelerini seçebilecek ve basit tesisatları bağlayabileceksiniz. Kendi mesleğiniz olmamasına karşın evinizde, işyerinizde, çevrenizde oluşabilecek basit elektrik arızalarını yorumlayıp giderebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında TSE ve Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'ne uygun çağırma ve bildirim tesisleri elemanlarını seçerek zil tesisatlarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır.

- Çeşitli mekânlarda (okul, konut, fabrika, büro, hastane, banka vb.) kullanılan çağırma ve bildirim tesislerini araştırınız.
- Çeşitli elektrik malzeme satıcılarından almış olduğunuz çağırma tesisat malzemelerini içerir broşür ve katalogları derse getiriniz. Aralarındaki farkları araştırınız.

Araştırma işlemleri için çeşitli tipte mekânları (okul, ev, market, banka, hastane vb.) yerleri gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca çeşitli elektrik malzeme satıcılarına uğrayarak çağırma ve bildirim tesisleri malzemeleriyle ilgili katalog ve broşür isteyiniz. Elektrik malzemesi üretici firmaların web sitelerinden yararlanarak malzemeler hakkında bilgiye internet aracılığı ile de ulaşabilirsiniz. Kazanmış olduğunuz bilgi ve becerileri arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

1. ZİLİN BUTONLA KUMANDASI

1.1. Çağırma ve Bildirim Tesislerinde Kullanılan Gereçler

Çağırma ve bildirim tesisleri herhangi bir bilgiyi, uyarıyı ses veya ışık yoluyla bildiren elektrik tesisleridir. Bu öğrenme faaliyetinde temel çağırma tesislerinden bir butonla bir zilin ve iki butonla bir zilin çalıştırılması üzerinde durulacaktır. Tesisatların uygulanmasına geçmeden çağırma tesisleri elemanlarının tanınması ve görevlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Elektrik tesisatları sıva altı veya sıva üstü olarak yapılır. Çağırma tesisatları ve aydınlatma tesisatları çoğunlukla sıva altı olarak yapılırlar. Fakat mevcut tesisata ilave yapılacağı zaman sıva üstü tesisat tercih edilir. Gerek sıva altı gerekse sıva üstü tesisatlarda aşağıdaki malzemeler kullanılır.

1.1.1. Tesisatta Kullanılan İletkenler ve Yalıtkanlar

➤ İletkenler

Elektrik akımını iletmek için kullanılan, bir veya birden fazla telden meydana gelen çıplak veya yalıtılmış tel veya tel demetine **iletken** denir. İletkenler genel olarak şu şekilde sınıflandırılır:

- **Çıplak İletkenler:** Elektriksel olarak yalıtılmamış iletkenlerdir.
 - **Tek Telli Çıplak İletkenler:** Topraklama ve havaî hat tesislerinde kullanılır. Bütün iletken tek bir telden meydana gelir.
 - **Çok Telli Çıplak İletkenler:** İzolatör üzerine yapılan tesislerde kullanılır. Büyük kesitli iletkenleri (35 mm², 150 mm²) işlemek zorlaştığından, birden fazla tel üst üste sarılarak (burularak) çok telli iletken yapılır.
- **Yalıtılmış İletkenler:** Elektrolitik bakır ve alüminyumdan yapılan çıplak iletkenlerin üzerinin, yalıtkan malzemelerle elektriksel olarak yalıtılmasından meydana gelir. İç tesisat yalıtım malzemesi olarak daha çok PVC kullanılır.

Tel sayısına göre yalıtılmış iletkenler

- **Tek Telli Yalıtılmış İletkenler:** 16 mm² kesite kadar yapılan ve tek telden meydana gelen iletkenlerdir.
- **Çok Telli Yalıtılmış İletkenler:** İşleme zorluğu nedeniyle 16 mm²den büyük kesitli iletkenler, çok telli olarak yapılarak üzeri yalıtkanla kaplanır.

Damar sayısına göre yalıtılmış iletkenler

- **Tek Damarlı Yalıtılmış İletkenler:** Bir veya daha çok çıplak telin üzerinin yalıtkan tabaka ile kaplanmasından meydana gelir. Sabit ve hafif işletme koşullarında sıva altı ve sıva üstü tesisatta kullanılır. Bir damardaki çıplak tel sayısına göre de kendi arasında ikiye ayrılır:
 - a. Tek damarlı, tek telli yalıtılmış iletkenler
 - b. Tek damarlı, çok telli yalıtılmış iletkenler
- **Çok Damarlı Yalıtılmış İletkenler:** Birden fazla damar ayrı ayrı yalıtılarak ve ortak bir yalıtkan kılıf ile kaplanarak elde edilir. Kumanda devrelerinde, iç tesisatta nemli yerlerde ve dış tesisatta kullanılır.

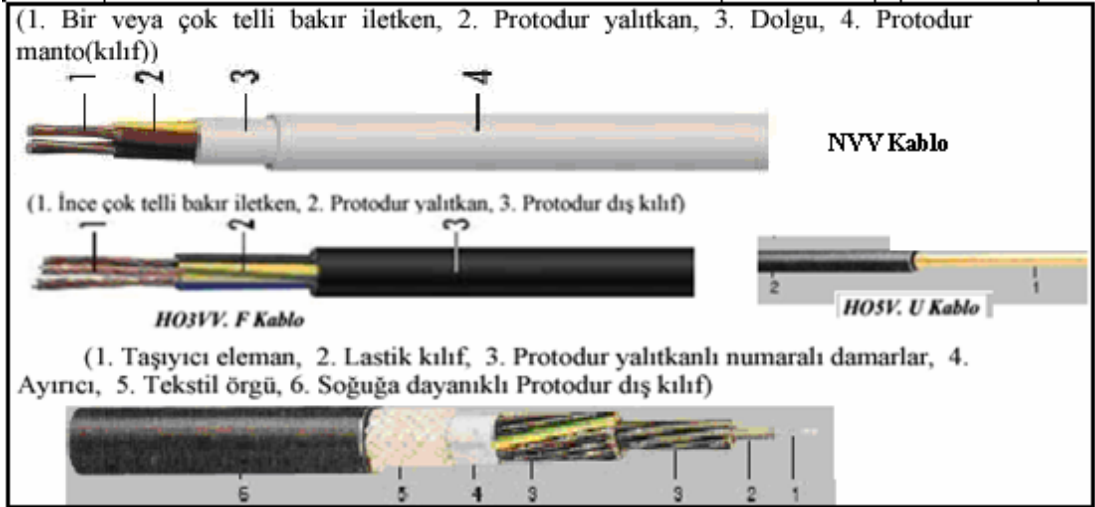
Çok damarlı yalıtılmış iletkenler, damarlarda kullanılan tel sayısına göre ikiye ayrılır:

- a. Çok damarlı, tek telli yalıtılmış iletkenler
- b. Çok damarlı, çok telli yalıtılmış iletkenler

Elektrik enerjisini ileten ve iki elektrik aygıtını birbirine elektriksel olarak bağlayan, elektriksel olarak yalıtılmış, bir veya birden fazla damarın birleşmesi ile meydana gelen malzemeye kablo denir. Kablolar; "N Kabloları, Y Kabloları, B Kabloları, F Kabloları, Alvinal Kablolar, Haberleşme Kabloları ve Özel Kablolar" şeklinde çeşitlere ayrılır. Kablo çeşitleri Şekil 1.1, 1.2 ve 1.3'te gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Çeşitli kablolar



Şekil 1.2: Çeşitli kablolar



Şekil 1.3: Kablo çeşitleri

- **Tesisatta Kullanılan İletken Gereçler**
 - **Gümüş:** Saf gümüş, beyaz parlak renkte ve yumuşaktır. Elektrik akımını en iyi ileten gereç olmasına rağmen, pahalı olması nedeniyle iletken tel olarak kullanılmaz. Ölçü aletleri, kontaktör ve şalterlerin kontak kısımlarının yapımında kullanılır. Öz direnci $0,016 \text{ Wmm}^2/\text{m}$, özgül ağırlığı $10,5 \text{ kg}/\text{dm}^3$, ergime derecesi $961 \text{ }^\circ\text{C}$ 'dir
 - **Bakır:** Kırmızı renkte olan bakır, kolayca bükülür, çok ince tel ve levha hâline getirilebilir. Öz direnci $0,0178 \text{ Wmm}^2/\text{m}$ ($1/56$), özgül ağırlığı $8,93 \text{ kg}/\text{dm}^3$ ergime derecesi $1083 \text{ }^\circ\text{C}$ 'dir. Elektrikçilikte daha çok % 99,9 saflıkta elektrolitik bakır kullanılır.
 - **Alüminyum:** Gümüş beyazı, mavimtrak renkte yumuşak bir metal olan alüminyum, daha çok orta ve yüksek gerilim hatlarında, içerisine çelik tel konularak kullanılır. Öz direnci $0,028 \text{ W mm}^2/\text{m}$ ($1/35$), özgül ağırlığı $2,7 \text{ kg}/\text{dm}^3$, ergime derecesi $658 \text{ }^\circ\text{C}$ 'dir.
 - **Demir:** Parlak gri renkte yumuşak bir metaldir. Elektrik makinelerinin gövde kısmının yapımında kullanılır. İçerisinde bulunan karbonun miktarına göre font (dökme demir), yumuşak demir ve çelik adlarını alır. Öz direnci $0,1 \text{ Wmm}^2/\text{m}$, özgül ağırlığı $7,85 \text{ kg}/\text{dm}^3$, ergime derecesi $1535 \text{ }^\circ\text{C}$ 'dir.

- **Sac:** Yumuşak demirden yapılan saclar tablo ve pano yapımında, elektrik kayıplarını azaltmak amacı ile silisyum katılarak yapılan saclar ise trafo sacı olarak kullanılır.

➤ Yalıtkanlar

- **İyi Bir Yalıtıkanda Aranılan Özellikler:**
 - Akım geçişine çok direnç göstermeli,
 - Isı ile yalıtkanlık özelliğini yitirmemeli,
 - İçten atlamalara karşı dayanıklı olmalı,
 - Yanmamalı,
 - Suya dayanıklı olmalı, nem almamalı,
 - Mekaniksel dayanıklılığı olmalı ve işlenebilmelidir.
- **Tesisatta Kullanılan Yalıtkan Gereçler:**
 - **Porselen:** Beyaz renkte pişmiş topraktır. Ani ısı değişimine, suya ve asite dayanıklıdır. İzolatör yapımında, anahtar, şalter, sigorta, duy ve priz gibi elektrik malzemelerinde kullanılır.
 - **Mermer:** Beyaz renkli doğal yalıtkan bir taştır. Isı değişiminden etkilenmez ama uzun süre nemli yerde kalırsa içerisine nem alır. Önceleri tablo yapımında kullanıldıkları hâlde günümüzde kırılğan, ağır ve nem almaları nedeniyle kullanılmamaktadır
 - **PVC (polivinilklorür):** Termoplast da denilen PVC, ham petrolün damıtılmasından elde edilir. Saf iken kırılğandır fakat içerisine yağ kapsayan maddeler katılarak yumuşak hâle getirilir. Siyah renkteki PVC, renklendirilerek yalıtım işlerinde kullanılır.
 - **Kauçuk:** Bitkisel maddelerin sıvılarından elde edilen ve doğal bir yalıtkan olan kauçuk saf iken nem alır, 0 °C'de kırılır, 50 °C'de birbirine yapışır. Bu nedenle içerisine % 1-4 oranında kükürt katılır (bu işleme "Vulkanizasyon" denir). Daha çok iletkenlerin ve aletlerin yalıtımında kullanılır.
 - **Ebonit:** Kauçuk içerisine % 20-48 oranında kükürt katılması ile elde edilir. Sert kauçuk veya sert lâstik olarak da anılan ebonit akümülatör kapları, ölçü aleti altlıkları yapımında ve aletlerin yalıtımında kullanılır.
 - **Mika:** Parlak ve sert doğal bir yalıtıkandır. Asit, yağ ve ısıdan etkilenmeyen mika, levhalar şeklinde bulunur. Kolektör dilimlerinin birbirine karşı yalıtımında, kondansatörde, elektrik gereçlerinin yapımında, elektrikli havya, ütü ve ısıtıcılarda kullanılır.

- **Bakalit:** Formik asit (karınca asiti) ile fenol (katran ruhu) bileşiminden elde edilir. Suya, ısıya karşı dayanıklıdır ve serttir. Alçak gerilim devrelerinde elektrikli aygıtların yapımında kullanılır.
- **Cam:** Silis ve sodyum, potasyum karbonatları, kurşun ve kireç oksitleri gibi çeşitli maddelerin eritilerek karışımından elde edilen saydam ve kırılma bir yalıtkandır.

Su, yağ ve asitlere dayanıklı olmasına rağmen ani ısı değişiminde kırılmandır. Kondansatörlerde dielektrik olarak, izolâtör yapımında, akümülatör ve pil kaplarının yapımında, elektrikli aydınlatma aygıtlarında kullanılır.

- **Amyant:** Kalsiyum silikat ve magnezyum karışımından elde edilen lifli bir yalıtkandır. Toz ve lif hâlinde preslenerek çeşitli kalınlıkta levhalar şeklinde üretilir. Isı değişikliğinden etkilenmedikleri için elektrikli soba, ütü gibi aygıtlarda kullanılır.
- **Pamuk:** Doğal bir yalıtkan olan pamuk, kuru iken çok iyi bir yalıtkandır. 125 °C'den yüksek ısılarda yanarak kömürleşir. Pamuk, iplik ve şerit hâlinde motor, trafo ile diğer sargıların bandaj ve yalıtımında kullanılır.
- **Kâğıt:** Kullanma yerlerine ve gördükleri işlemlere göre; mumlu, ziftli veya katranlı, yağlı, parafinli kâğıt şeklinde adlandırılır. İyi bir yalıtkan olduğundan küçük transformatör bobinlerinin yalıtımında, kondansatörlerde, yer altı kablolarında kullanılır.
- **Presbant:** Dayanıklı ve çok iyi bir yalıtkan olan presbant, kâğıdın pres ile sıkıştırılmasından elde edilir. Sargıların yalıtımında, transformatör sargıları için makara yapımında, endüvi ve stator oyuklarının yalıtımında kullanılır (Resim 1.1).



Resim 1.1: Presbant çeşitleri

- **Ağaç:** Doğal bir yalıtkandır ve yüksek ısıya, mekaniksel etkilere dayanıklı değildir. Emprenye edilerek ağaç direk, ölçü aleti altlıkları, transformatör takozu ve motorlarda oyuk çıtası yapımında kullanılır.
- **Kuvars:** Nemden, yüksek ısıdan, asitlerden etkilenmeyen doğal bir yalıtkandır. Elektrikli aygıtların yalıtkan kısımlarının yapımında, ısıtma aygıtlarında ve toz halinde sigorta buşonlarında kullanılır.

- **Parafin:** Beyazımsı renkte katı ve kimyasal olarak hiç bir madde ile birleşmeyen yalıtandır. Yalıtkan maddelerin üzerine sürülerek onların yalıtkanlığını artırır ve neme karşı korur.
- **İzole Bant:** Plâstik üzerine yapışkan madde sürülerek elde edilir ve nemden etkilenmez. Çeşitli genişliklerde rulolar hâlinde bulunur. İletkenlerin ve ek yerlerinin yalıtımında kullanılır.



Resim 1.2: İzole bantlar

- **Makaron:** Pamuğun örülmesi ve yağ veya vernik ile doyurulmasıyla elde edilen boru şeklindeki yalıtandır. Çeşitli renklerde ve kalınlıklarda yapılan makaron, sargıların ek yerleri ile sargı giriş ve çıkış uçlarının yalıtımında kullanılır (Resim 1.3).



Resim 1.3: Makaronlar

- **Vernik:** Normalde sıvı durumda bulunan, ısıtılınca ve hava ile temas edince kuruyarak sertleşen bir yalıtandır. Sargıları yalıtım ve bobin iletkenlerinin titreşimini önlemek için bir arada tutmak amacı ile kullanılır.
- **Yağ:** Sıvı hâlde bulunan yağlar kullanıldıkları yere göre transformatör yağı ve şalter yağı olarak adlandırılır. Yağın, yalıtkanlığının yanı sıra ısı iletiminde (soğutma ve ısıtıcı radyatörlerde olduğu gibi ısıtma işlerinde) kullanılır.

1.1.2. Borular ve Ek Parçaları

Elektrik tesislerinde alıcılar ile enerji kaynağı ve kumanda araçları arasındaki bağlantı, iletkenlerle sağlanmaktadır. Devrenin çalıştığı sürede kablolarda, çevreye tehlikeli olabilecek enerji geçişi vardır. Bu tehlikeli durumun ortadan kaldırılması için, kablolar boru ve ek parçaları içine alınır. Boru ve ek parçaları da tesisin yapılacağı ortama uygun özellik ve şekillerde çeşitli gereçlerden yapılır. Resim 1.4'te çeşitli borular görülmektedir.



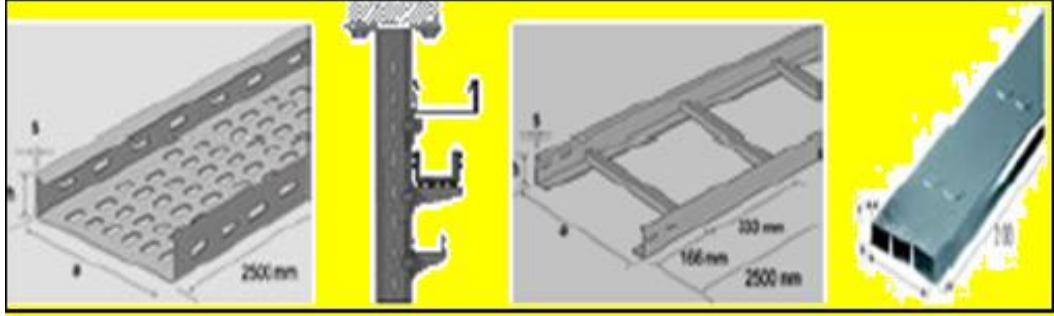
Resim 1.4: Çeşitli tesisat boruları ve ek parçaları

1.1.3. Kanallar

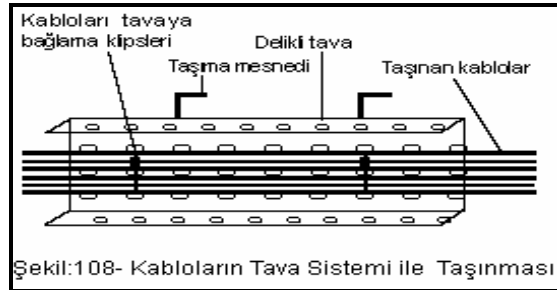
Bina içerisinde sıva altı tesisat döşenip tamamlandıktan sonra telefon, bilgisayar, asansör, televizyon, seslendirme ve bildirim tesisatları, kuvvet tesisatları yapılmaktadır. Bu tesisatlar sıvanın üzerine ve değişik şekillerde döşendiğinden özellikle iç dekorasyonun düzenli görünümünü bozar. Bunun için Resim 1.5 ve Şekiller 1.4 – 1.6’da görüldüğü gibi sonradan döşenen elektrik tesisatları özel taşıyıcılar kullanılarak dekoratif görünümle uyumlu hale getirilir. Bu taşıyıcılara kablo kanalları ve tavaları denir.



Resim 1.5: Çeşitli kablo kanalları



Şekil 1.4: Çeşitli kablo tavaları



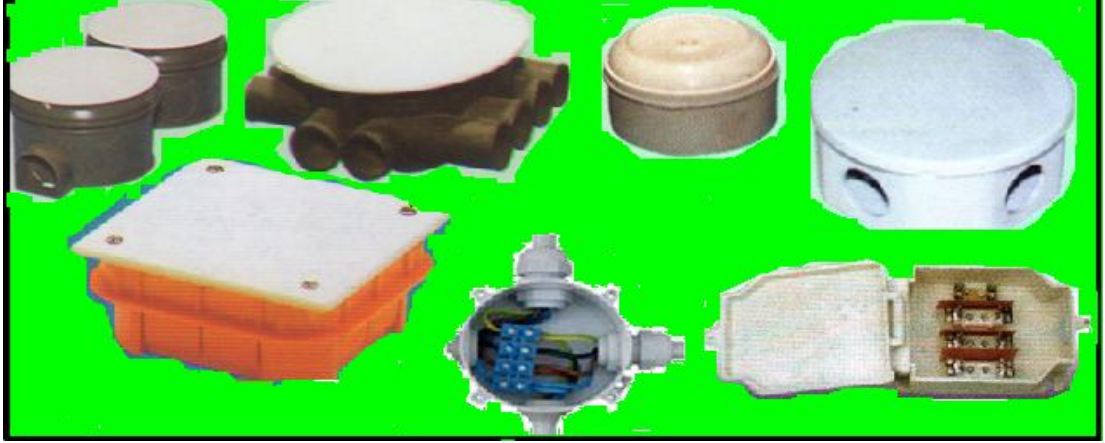
Şekil 1. 5: Kabloların tava sistemi ile taşınması



Şekil 1.6: Bus bar ile aydınlatma sistemi

1.1.4. Ek Kutuları

Elektrik tesisatlarında içerisinde iletkenlerin eklendiği ve dağıtımlarının yapıldığı ek kutularıdır (buatlar). Günümüzde sıva altı ve sıva üstü tesisatta kullanılan buatlar PVC'den veya metalden yapılmaktadır. 5 – 7 cm çapında ve değişik derinliklerde yuvarlak buatlar dışında, değişik boyutlarda kare buatlar ve nemli yer buatları bulunmaktadır (Resim 1.6 ve 1.7).



Resim 1.6: Sıva altı ve sıva üstü ek kutuları (buat)



Resim 1.7: Etanş (Nemli yer) ek kutuları

1.1.5. Klemensler

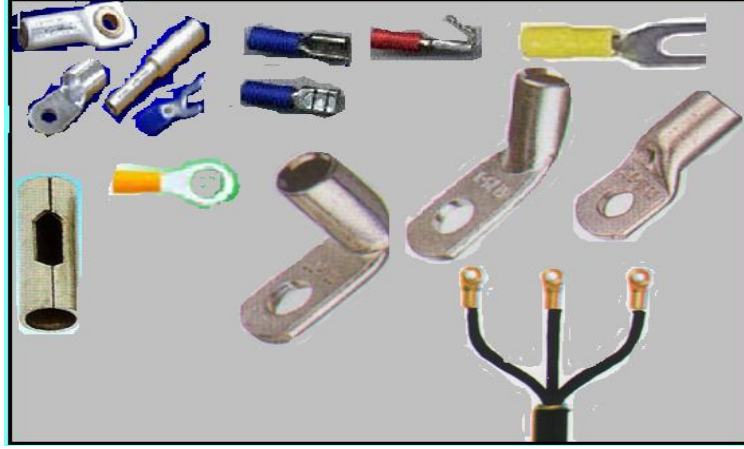
Klemensler, kabloların bağlantı ve ek gerecidir. Plastik, porselen ve metalden yapılan çeşitleri vardır. Resim 1.8’de görüldüğü gibi, çeşitli boyutlarda yapılmaktadır, iletkenlerin kalınlığına göre büyüklüğü seçilmelidir. İnce kesitli iletkenler daha iyi elektriksel temas sağlanması için, kalın kesitli iletkenlere sarılarak eklenmesi zor olduğundan klemenslerle eklenir. Aynı kesitte olmayan iletkenlerin eklenmesi uyumsuzluğa neden olur. Aynı veya farklı kesitteki iletkenler klemens kullanılarak eklendiğinde iletkenler arasında daha sıkı bir irtibat sağlanır. Klemensle ekleme yapılırken iletkenlerin klemens boyuna göre yeterli miktarda açılmasına ve uygun büyüklükte klemens kullanılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca ince iletkenlerin dayanımını arttırmak için birkaç kez katlanmalı ve klemens vidasının tam altına gelmesi sağlanmalıdır. Klemensin sıkıştırma vidaları yeterince sıkıştırıldıktan sonra, klemens dışına taşan açık uçlar varsa kesilerek kaldırılmalıdır.



Resim 1.8: Çeşitli klemensler

1.1.6. Kablo Pabucu

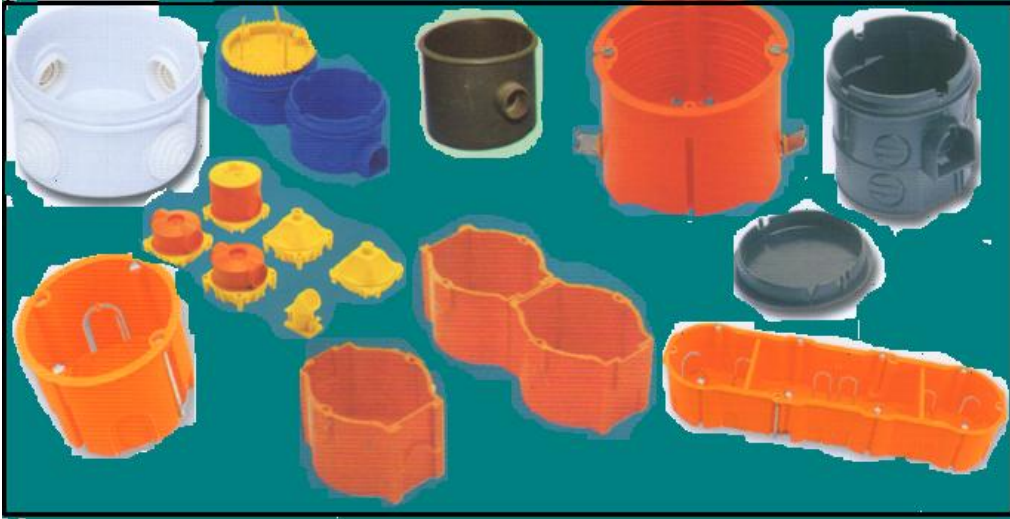
Kalın kesitli ve çok telli iletkenlerin cihazlara bağlantısı çoğu kez mümkün olmaz. Kablo pabuçları değişik tipte ve değişik boyda yapılmaktadır. Çok telli ve kalın kesitli iletkenlerin uçlarına bağlamadan önce kablo pabucu takılır. Kablo pabucu mekanik ve elektriksel bakımdan iyi bir bağlantı sağlar. Bağlantı sırasında iletkenlerin çıplak kısımlarının pabuç dışında kalmamasına dikkat edilmelidir. Gerekirse üzerine takılan iletkenle birlikte lehimlenerek bağlantı mukavemeti artırılabilir.



Resim 1.9: Çeşitli kablo pabucu ve yüksükleri

1.1.7. Kasalar

Anahtar ve prizlerin montajı için kullanılan gereçlerdir. PVC'den sıva altı ve sıva üstü olarak imal edilir. Normal, norm (derin kasa), geçmeli ve alçıpan kasaları olarak çeşitleri vardır (Resim 1.10).



Resim 1.10: Çeşitli kasalar

1.1.8. Kroşeler

Kabloların, boruların duvar veya tavana tutturulmasına yarayan gereçlerdir. PVC veya saçtan yapılırlar. Kroşeler boru veya kabloların özelliğine ve çapına göre, değişik büyüklüklerde üretilirler. Plastik veya saç kroşe, çivili kroşe, antigron kroşe, ray kroşe olarak bulunurlar. Antigron kroşeler dübellerle tutturulur.



Resim 1.11: Çeşitli kroşeler

1.1.9. Kablo Bağı ve Spiralleri

Plastik malzemeden yapılan, kilitli bağlar ya da spiral şeklindeki şeritler, kabloların bir arada durmasını sağlar. Pano gövdesine yapışmaları için altlıkları da vardır.



Resim 1.12: Çeşitli kablo bağı ve spiralleri

1.1.10. Dübelller

Dübelller plastikten (çelik dübelller de vardır) çeşitli boyutlarda yapılan duvara vida tutturma gereçidir (Resim 1.13).



Resim 1.13: Plastik dübel

1.1.11. Sigorta

Elektrik tesislerinde besleme hatlarını ve elektrikli cihazları aşırı yüklere ve kısa devre akımlarına, insanları ve kullandıkları işletmeleri de muhtemel kazalara karşı korumak amacıyla kullanılan elamanlardır. Sigorta akım devresine seri bağlanır ve üzerinde yazan akım değerinden fazla akım geçtiğinde standartlarca belirlenen sürede devreyi keser.

- **Sigorta çeşitleri**
 - Buşonlu sigortalar
 - Otomatik sigortalar
 - Bıçaklı(NH)sigortalar
 - Küçük akım sigortaları
 - Fişli sigortalar
 - Yüksek gerilim sigortaları

Resim 1.14 – 1.17’de farklı sigortalar görülmektedir.



Resim 1.14: Buşonlu sigorta ve parçaları (1. sigorta kapağı 2. buşon 3. viskontakt 4. gövde 5. dip kontak 6. üst kontak)



Resim 1.15: Bir fazlı ve üç fazlı W-Otomat sigorta



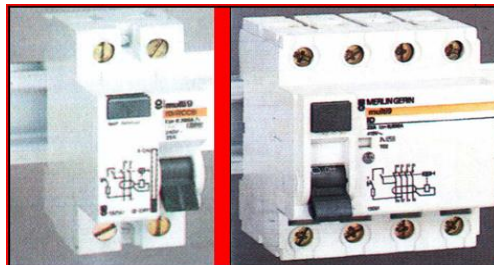
Resim 1.16: Bıçaklı sigorta (NH) ve parçaları



Resim 1.17: Cam ve fişli sigortalar

1.1.12. Kaçak Akım Koruma Röleleri

Elektrik tesisatında küçük görülen, ancak zararları bakımından hiç de küçümsenmeyecek kaçak akımları fark ederek devreyi kesen anahtarlara kaçak akım koruma röleleri (diferansiyel koruma cihazı) denilmektedir (Resim 1.18). (Ayrıntılı olarak Öğrenme Faaliyeti-5'te bilgilendirileceksiniz).



Resim 1.18: Bir ve üç fazlı kaçak akım rölesi

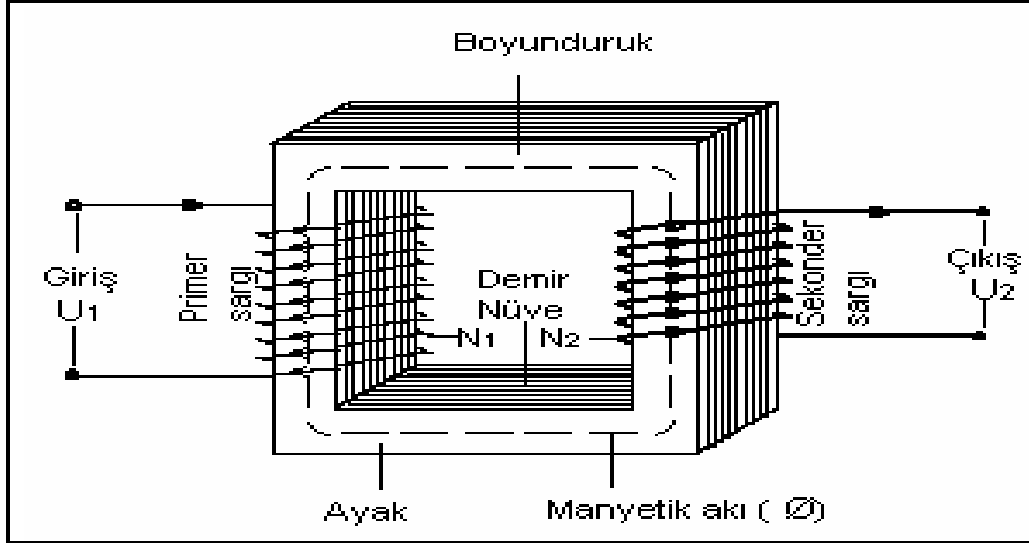
1.1.13. Transformatörler

Transformatör; sargılarından birisine uygulanan bir alternatif gerilimi, elektromanyetik endüksiyon yolu ile diğer sargılarında aynı frekansta fakat değişik gerilime ve akıma dönüştüren ve hareket eden parçası olmayan elektrik makinasıdır. Küçük güçlü transformatörlere Zil Transformatörü denilmekte ve 220/3-5-8 Volt; 220/4-8-12 Volt ve 220/24 Voltluk standart gerilimlerde imal edilmektedir. Güçleri 10 - 20 ve 50 W olarak değişir (Resim 1.19).



Resim 1.19: Çeşitli zayıf akım transformatörleri

Transformatörlerde; ince silisli sacların (0,35 - 0,50 mm. kalınlığında) birer yüzleri yalıtılarak paketlenmesiyle oluşturulan nüve ve iki adet sargı bulunur. Şekil 1.17’de görüldüğü gibi, birbiriyle elektriksel bağlantısı olmayan bu iki sargıdan ince kesitli iletkenle çok sipirli olarak sarılan birinci sargıya **primer sargı**, kalın kesitli iletkenle az sipirli olarak sarılan ikinci sargıya ise **sekonder sargı** denir.



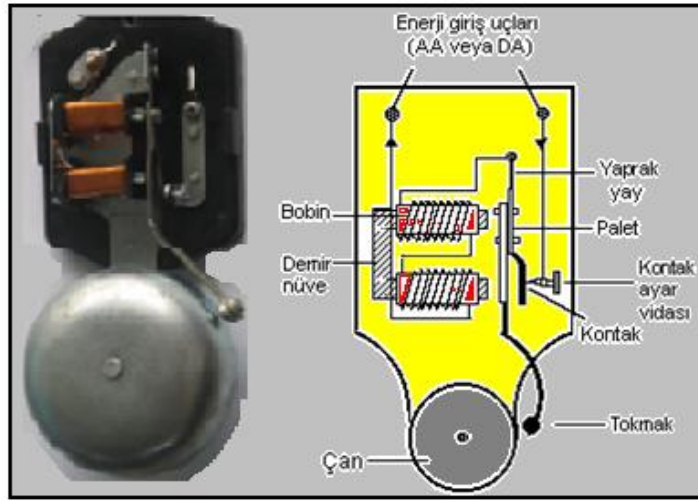
Şekil 1.7: Transformatör çalışma prensip şeması

Prensip şemasında görülen primer sargıya alternatif gerilim uygulandığında, bobinden alternatif akım geçer. Bu akım, demir nüve üzerinde zamana göre yönü ve şiddeti değişen bir manyetik alan meydana getirir. Devresini sekonder sargının bulunduğu bacak üzerinden tamamlayan değişken manyetik alan kuvvet çizgileri, sekonder sargı iletkenlerini keserek bir

EMK endükler. Böylece aralarında elektriksel bağ olmadığı halde, primer sargıya uygulanan alternatif gerilim sekonder sargıda, elektromanyetik endüksiyon yolu ile aynı frekanslı bir gerilim endükler.

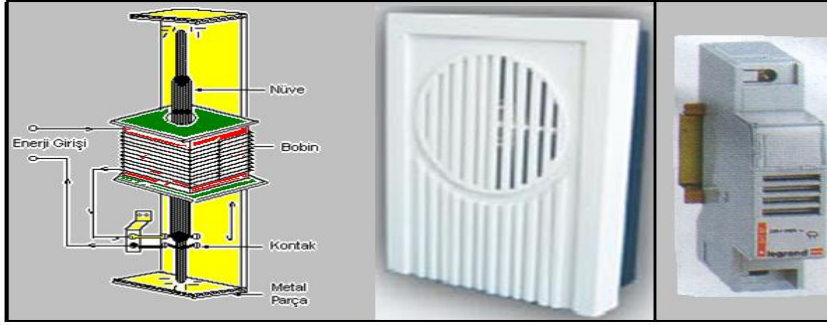
1.1.14. Ziller

Elektrikli haberleşmenin çağırma ve bildirim devrelerinde, genellikle zil kullanılır. Yapı bakımından ziller, mekanik ve elektronik olmak üzere iki gruba ayrılır. Mekanik zillerde (Resim 1.20) elektromıknatısın çekip bıraktığı tokmak, çana vurarak ses çıkarır. Vuruş sesinin istenmediği yerlerde, tokmak ve çan bulunmayan ve paletin sürekli titreşiminden dolayı mekanik ses çıkaran **vızıltı** kullanılır. Elektronik zillerde ise, zilden çıkması istenen sese göre kurulan elektronik devre ve hoparlör bulunur. Devreye gerilim uygulandığında hoparlörden değişik sesler çıkar. Çağırma ve bildirim tesislerinde kullanılan zil, kapı otomatığı, refkontak gibi elemanlar, 42 Volt'a kadar olan küçük gerilimle çalışırlar. Bu standart gerilimler 3 - 4 - 5 - 8 - 12 - 24 Volttur.



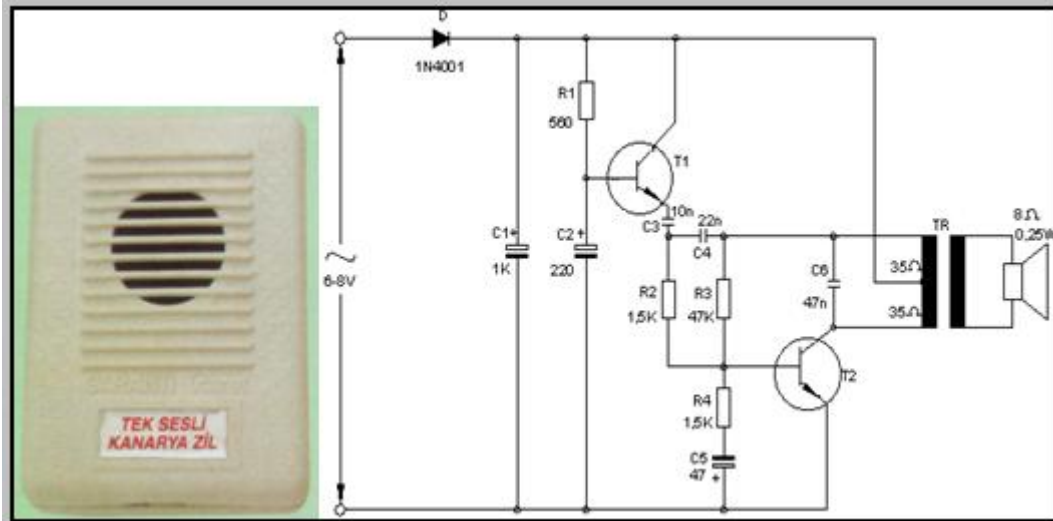
Resim 1.20: Mekanik zil (çanlı tip)

Mekanik zil; elektromıknatıs, tokmak, çan ve bunların monte edildiği kaideden meydana gelir. Bobin uçlarına 3-5-8 Voltluk alternatif gerilim uygulandığında, bobin etrafında bir manyetik alan meydana gelerek bobinin göbeğini oluşturan demir nüveyi mıknatıslar. Mıknatıslanan demir nüve, karşısındaki paleti çeker ve paletin ucundaki tokmak çana vurur. Palet çekildiği anda A kontağı açıldığından bobinin enerjisi kesilir. Bu durumda demir nüve mıknatıslığını kaybederek paleti bırakır. Palet normal konumuna döndüğünde kontak kapanarak tekrar bobine gerilim uygulanır. Zilin çalışması, bobine gerilim uyguladığı müddetçe devam eder.



Resim 1.21: Mekanik zil (bim-bam)

Diğer zil çeşitlerinden Melodili Zil (Bim-bam, Ding-dong) (Resim 1.21); bir bobin, içerisinde hareket eden demir nüve ve ses çıkartan metal parçadan ibarettir. Butona basıldığında normalde kapalı C kontağı üzerinden akım geçerek bobin enerjilenir. Bobinde meydana gelen manyetik alan nedeniyle, demir nüve yukarı doğru çekilir. Bu sırada nüve, metal parçaya çarparak ses çıkartır. Butondan elimizi çektiğimizde bobin enerjisi kesildiğinden demir nüve kendi ağırlığı ile aşağı düşer ve alt parçaya çarparak ikinci sesi verir. Butona her basıldığında ses çıkartan melodili zile **Bim - Bam** ya da **Ding - Dong Zil** de denir. Günümüzde daha çok kullanım alanı bulunan zillerden elektronik zil; değişik sesler (kanarya, kedi, köpek, inek, müzik sesi) çıkaracak şekilde kurulan elektronik devre ve hoparlörden meydana gelir. Butona basılarak devreye gerilim uygulandığında hoparlörden ses çıkar. Elektronik zillerden kanarya sesli zil devresi Şekil 1.8'de verilmiştir.



Şekil 1. 8: Kanarya sesli elektronik zil ve şeması

1.1.15. Butonlar

Çağırma ve bildirim tesisatlarında devreye enerji verip kesmeye yarayan elemanlara buton denir. Buton, iletkenlerin bağlandığı iki vida ve yayın hareket ettirdiği bir kontakten meydana gelmiştir. Buton normalde yay tarafından açık tutulur ve üzerinden akım geçmez.

Butona basıldığında yay kuvveti yenilerek hareketli kontakın vidalar üzerine basması, yani devreyi kapatması sağlanır. Bu durumda devreden akım geçer. Zil butonu üzerinden el çekildiğinde yay, tekrar kontakı iterek devreyi keser.

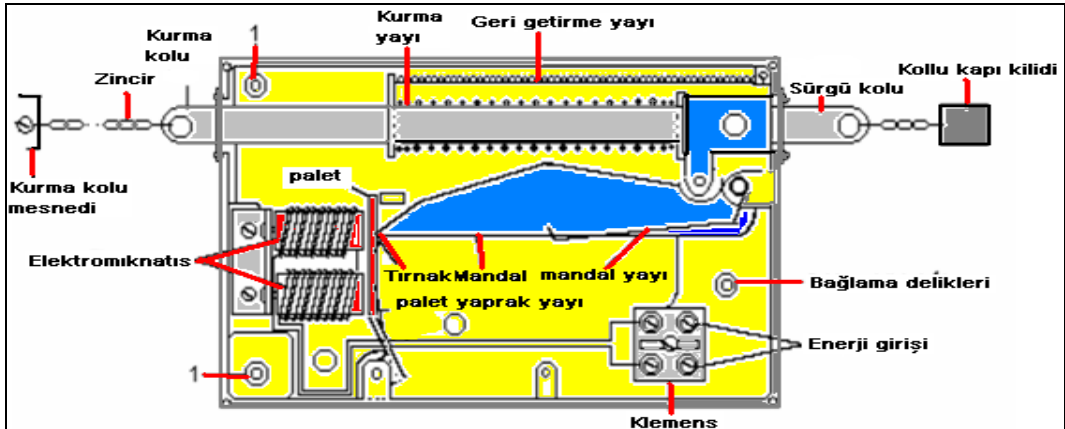
Zil butonları, sıva altı veya sıva üstü, yuvarlak, köşeli, etiketli, çoklu (butoniyer) şeklinde üretilirler. Son yıllarda butoniyerler sesli ve görüntülü haberleşmeye olanak sağlamaktadırlar (Resim 1.22).



Resim 1.22: Çeşitli buton ve butoniyerler

1.1.16. Kapı Otomatığı

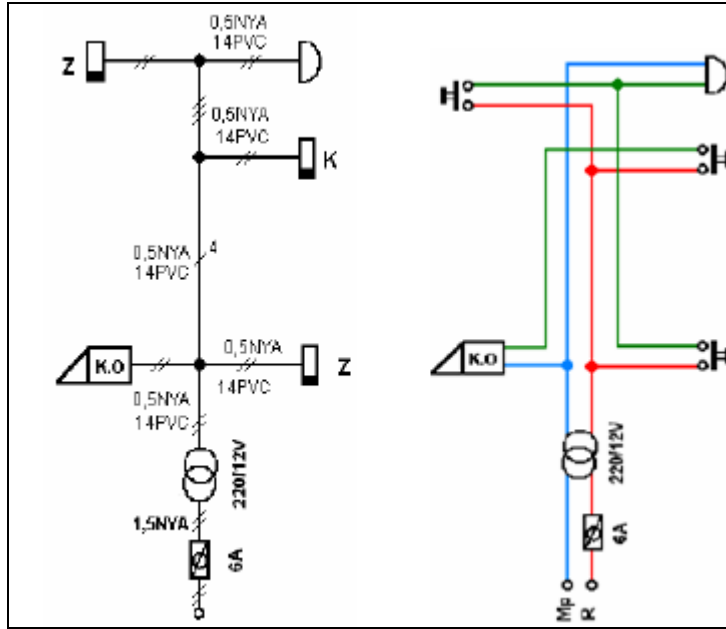
Apartman veya diğer binaların ana giriş (cümle kapısı) kapılarının ısı kaybı ve güvenlik açısından kapalı tutulması gerekir. Bu amaçla kapı, genelde hidrolik bir kol düzeneği ile sürekli kapalı tutulur. Dışarıdan gelen kişiye kapının otomatik olarak açılmasını sağlayan elektrikli elemana kapı otomatığı denir. Kapı otomatığı üzerinde gergi zincirleri vardır, bu gergi zincirini ayarlayarak iyi bir açılma sağlanmaktadır (Şekil 1.9). Yeni yapılan kapı otomatiklerinde bu zincir düzeneği kaldırılmıştır, kapı otomatığına enerji geldiğinde direkt kapı açılmaktadır (Resim 1.23).



Şekil 1.9: Elektromekanik kapı otomatığı prensip şeması



Resim 1.23: Çeşitli tip kapı otomatikleri



Şekil 1.10: Tek dairesli binanın zil ve kapı otomatigi kapalı-açık şeması

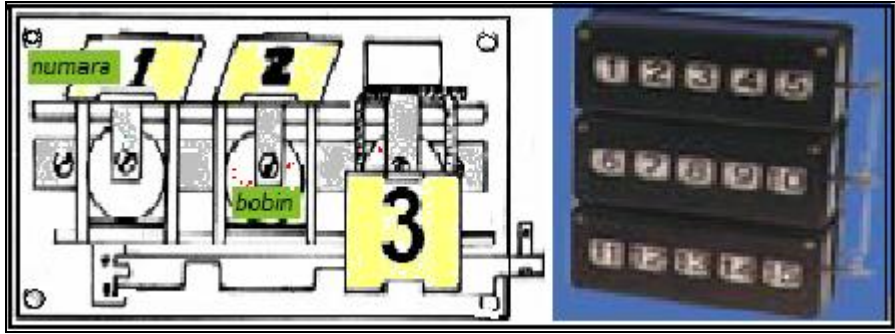
1.1.17. Numaratör

Apartmanlarda kapıcıyı, büro, okul, vb. yerlerde ise hizmetliyi çağırmak amacı ile kullanılan numaratör tesisatında bir numaratör ve çağırıcı sayısı kadar buton bulunur. Hastanelerde genellikle refkontak tesisatı kullanılmasına rağmen bazı birimlerde numaratör tesisatı da kullanılır.

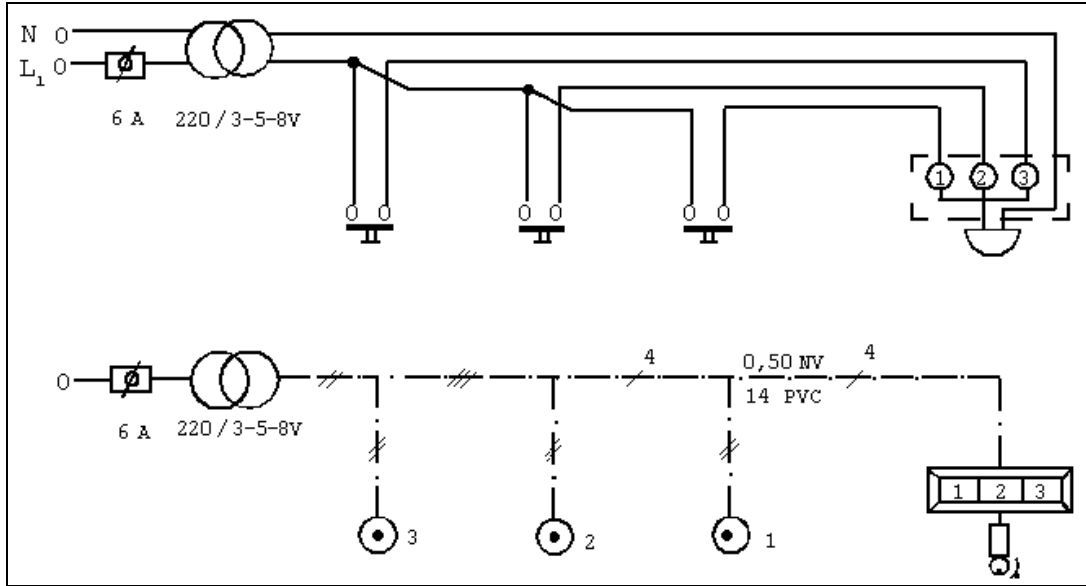
Şekil 1.11 ve 1.12’de verildiği gibi, piyasada üç aboneli, genellikle de beş aboneli olarak bulunan numaratör; abone (numara) sayısı kadar elektromıknatıstan ve her elektromıknatısın önünde de, üzerinde numara yazan paletten meydana gelir. Her elektromıknatısa, ilgili yerdeki buton kumanda eder ve bir adet zil, bütün elektromıknatıslara ayrı ayrı seri bağlıdır.

Apartmanlarda daire sakinleri, diğer yerlerde müdür, amir, memur gibi çağırıcı kişiler buldukları yerde bulunan butona bastığında, ait olduğu elektromıknatıs enerjilenir ve önündeki paleti çekerek düşmesini sağlar. Bu sırada zil de çalar. Numaratörün dış kabında bulunan pencereden, düşen palet üzerindeki numara okunur. Kapıcı veya hizmetli, zilin sesi

üzerine numaratorün yanına gelerek hangi numaranın düştüğünü okur. Daha sonra numaratorün yan tarafında bulunan kurma kolunu yukarı kaldırır. Böylece düşen palet eski konumuna gelir ve hizmetli o numaranın ait olduğu birime gider. En fazla beş aboneli olarak bulunan numarator ek numaratorler bağlanarak abone sayısı çoğaltılabilir. Yapısını ve çalışma şeklini anlattığımız elektromıknatıslı numaratorler yerine günümüzde elektronik numaratorler üretilmiştir. İçerisinde her abone için bir tristör ve led lamba bulunan devrede, butona basıldığında ait olduğu led yanmakta, söndürmek için ise reset butonuna basılmaktadır. Diğer yandan çok dairesli apartmanlarda numarator yerine diyafon tesisatı kullanılmaktadır.



Şekil 1.11: Numarator

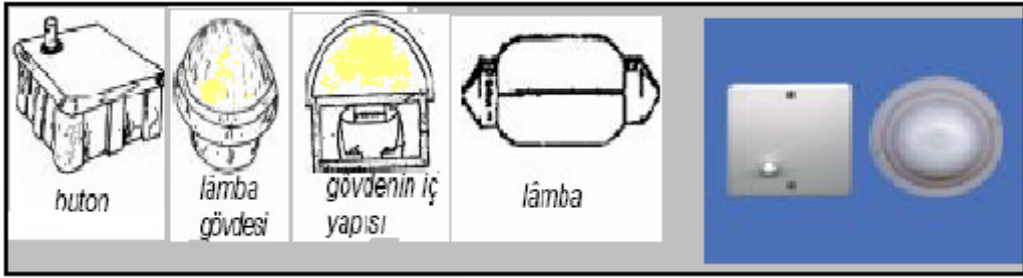


Şekil 1.12: Üç aboneli numarator tesisatı açık ve kapalı şeması

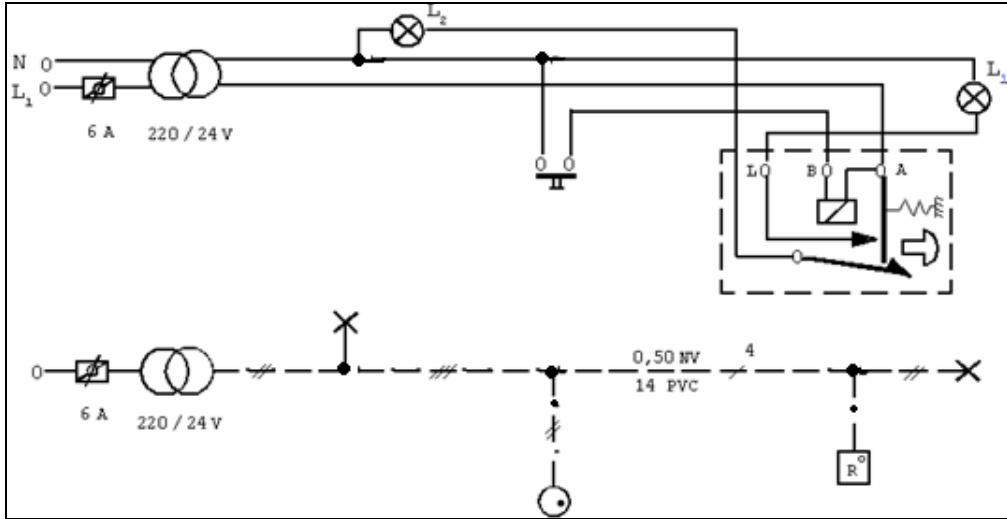
1.1.18. Refkontak

Çocuk bakım evleri, kütüphane, hastane, okul gibi sessizliğin önemli olduğu yerlerde çağırma ve bildirim amaçlı olarak, ışıklı çağırma (refkontak) tesisatları kullanılır. Refkontak tesisatı, röle, çağırma butonu, söndürme butonu ve iki adet sinyal lambasından meydana gelmektedir (Şekil 1.13 ve 1.14). Röle ve söndürme butonu çağırma yapan kişinin odasında,

çağırma butonu kişinin hemen yanında bulunur. Sinyal lambalarından biri, çağırıcıyı yapan kişinin odasının koridora bakan kısmının üstüne, diğeri ise çağrılan görevlinin beklediği yere konulur. Görevliyi çağırarak istendiği zaman, çağırma butonuna basılır. Bu durumda Röle bobinine enerji uygulanır ve akım geçerek karşısındaki paleti çeker. Palete bağlı kontak kapandığından refkontak lambaları yanar. Butondan basınç kaldırıldığında bobin enerjisi kesilerek paleti bırakır fakat palet tırnağa takılı bulunduğu için kontak açılmaz ve dolayısıyla lambalar yanmaya devam eder. Görevli kişi bulunduğu yerdeki lambanın yandığını görünce koridora çıkar. Hangi kapının üzerindeki lamba yanıyorsa o odadan çağrıldığı anlar ve odaya gider. Oda içerisine girerek görevini yaptıktan sonra, yine oda içerisinde bulunan söndürme butonuna basar, tırnaktan kurtulur. Böylece sinyal lambaları söner ve röle tekrar ilk çalışma durumuna döner.



Şekil 1.13: Refkontak ve parçaları



Şekil 1.14: Tek aboneli refkontak açık ve kapalı şeması

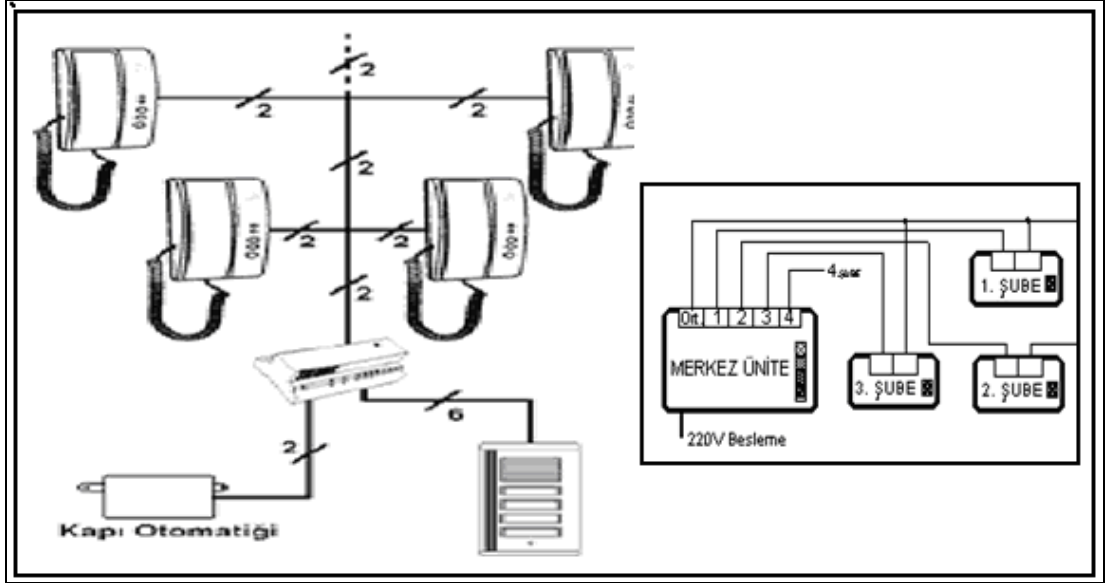
1.1.19. Diyafon

Resim 1.24 ve Şekil 1.15'te verildiği gibi, diyafon tesisatları günümüzde numarator ve refkontak tesisatının kullanıldığı yerlerde alternatif olarak kullanılmaktadır. Diyafonda çağırıcı ve çağrılan kişiler birbirlerinin sesini duyduklarından, daha kolay iletişim kurulmakta ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Diyafon tesisatlarında bir merkez ünitesi ve ona bağlı şube üniteleri bulunmaktadır. Merkez ünitesinin üzerinde her üniteye ait bir buton bulunur. Konuşulmak istenen şube ünitesinin anahtarı kapatıldıktan sonra, konuşma

butonuna basılarak gerekli ses mesajı şubeye ulaştırılır. Merkeze bağlı şubelerin tamamı merkezle ayrı ayrı görüşebilirler. Diyaforlar en çok çay ocaklarında, bürolarda, okullarda, imalathanelerde kullanılmaktadır. Diyaforlar geliştirilerek apartman zil tesisatları ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca görüntülü sistem de yaygınlaşmaktadır.



Resim 1.24: Çeşitli tipte diyaforlar (görüntülü, çaycı, apartman)



Şekil 1.15: Apartman, çaycı tipi diyafor prensip bağlantı şeması

1.1.20. Yangın Alarm

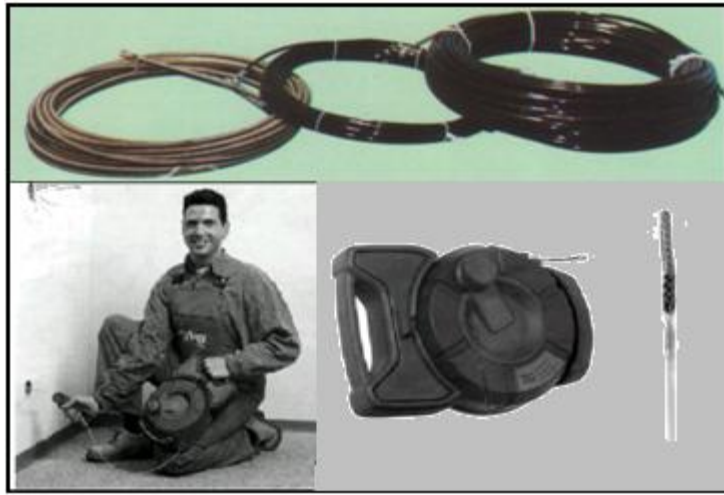
Yangın ve benzeri durumlarda uyarı amaçlı kullanılan sistemlerdir. Çok çeşitleri vardır (Şekil 1.16).



Şekil 1.16: Yangın alarm kornası, butonu ve basit şeması

1.1.21. Sustalar

İletkenlerin boru içerisinden çekilmesini sağlayan yaprak veya spiral yaydan plastik veya çelikten imal edilmiş gereçlerdir (Resim 1.25).



Resim 1.25: Susta (kılavuz) çeşitleri ve kullanılışı

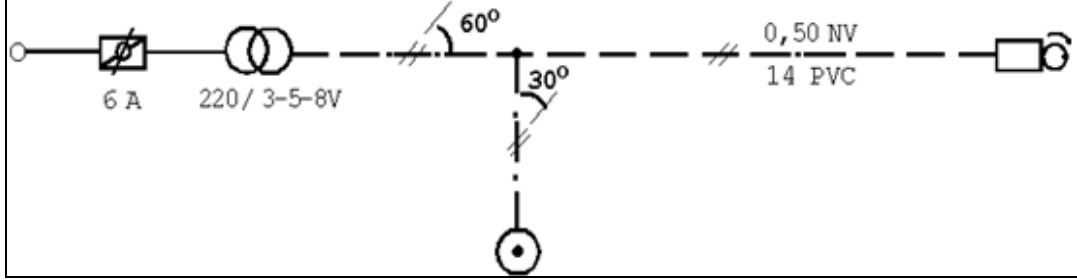
1.2. Tesisat Çizimi, Özellikleri ve Tesisatın Döşenmesi

Bina içerisine elektrik tesisatları döşenmeden önce yapılacak olan tesisatın projesi, mimarî plan üzerine semboller kullanılarak çizilir. Dolayısıyla elektrik tesisatını döşeyecek olan bir elektrikçi, tesisat projelerini hem okumasını, hem de çizmesini bilmelidir.

Elektrik tesisatları bina içerisine, **sıva üstü tesisat** ve **sıva altı tesisat** olmak üzere iki şekilde uygulanır. Tesisat binaya nasıl uygulanırsa uygulansın, her iki durumda da *Tek Hat Şeması* şeklinde çizilir. **Kapalı şema** olarak da ifade edilen bu çizim şeklinde iletkenler, kaç tane olursa olsun bir çizgi şeklinde gösterilir (Şekil 1.17).

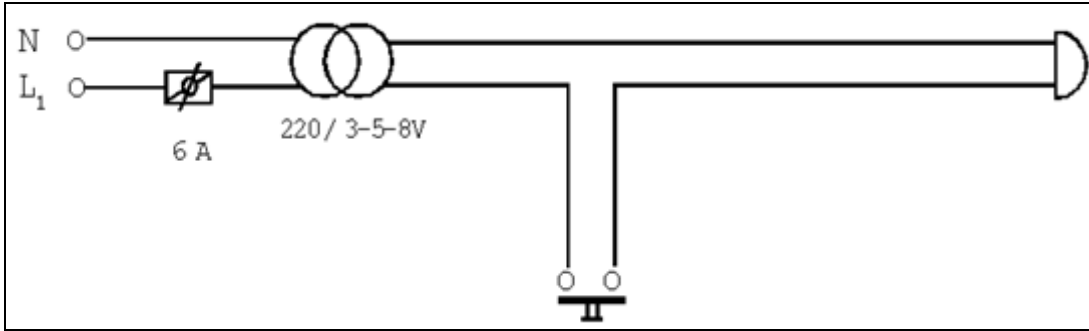
Elektrik tesisat projeleri, çağırma ve bildirim tesisatlarının yanı sıra aydınlatma tesisatını da kapsamaktadır. Her iki tesisat da projede kapalı şema şeklinde çizilir. Ancak

bazı durumlarda yalnızca bir devrenin tek başına tesisat projesinin çizilmesi gerekebilir. Bu durumda kapalı şemanın dışında bir de **açık şema**'nın çizilmesi gerekir (Şekil 1.18).

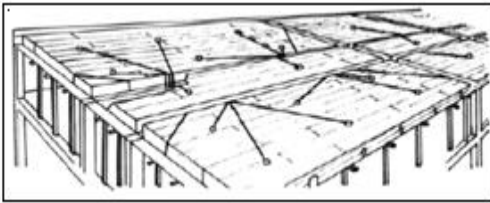


Şekil 1.17: Kapalı şemanın çizilmesi

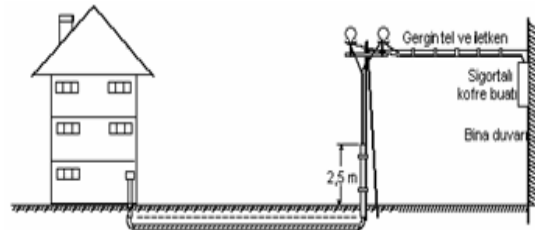
Kapalı şemada tek çizginin kaç iletkeni temsil ettiği 60° eğik ve üç iletken kadar iletken sayısınca çizilen ince çizgilerle, üç iletkenden fazlası için de bir çizginin üzerine rakamla iletken sayısı yazılarak belirtilir. Açık şemada ise her bir iletken ayrı ayrı çizilir. Bunun dışında buton ve anahtarlar açık ve kapalı şemada değişik şekillerde gösterilir.



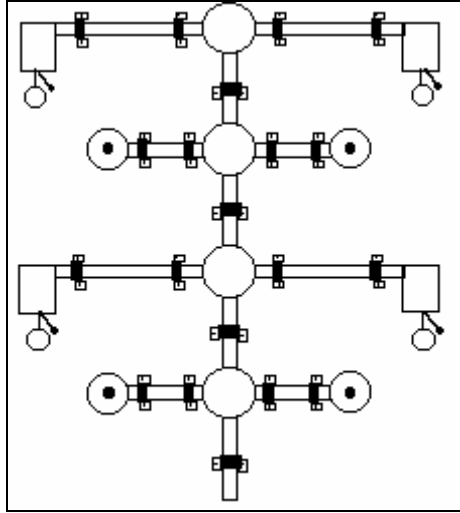
Şekil 1.18: Açık şemanın çizilmesi



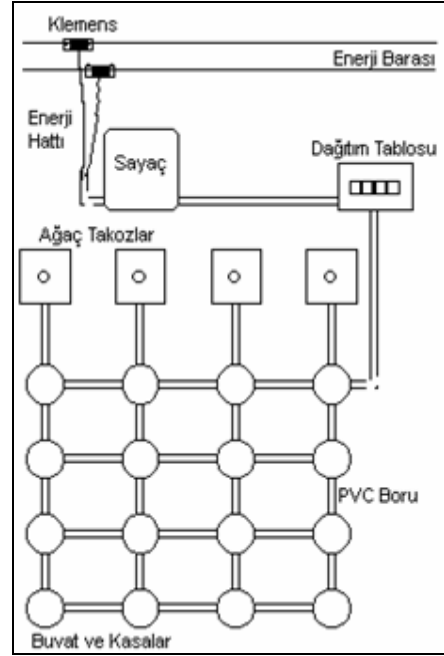
Şekil 1.19: Sıva altı tesisat borularının atılması



Şekil 1.20: Binaya enerji alma



Şekil 1.21: Sıva üstü tesisat döşenmesi



Şekil 1.22: Sıva altı tesisat döşenmesi

1.3. Çağırma ve Bildirim (Zayıf Akım) Tesisleri Sembolleri

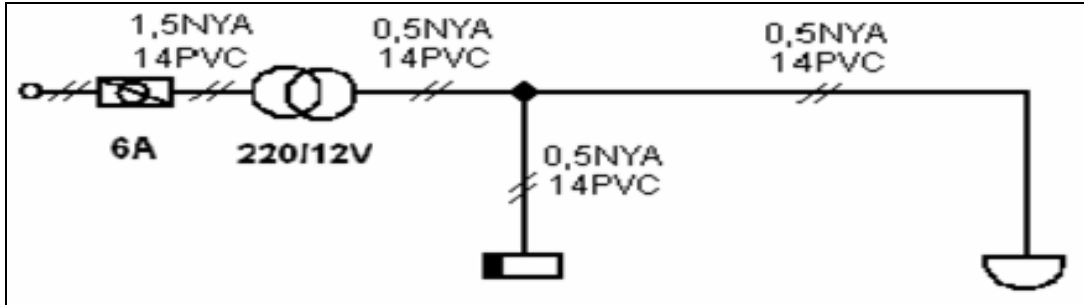
SEMBOL	ANLAMI	SEMBOL	ANLAMI
—	Doğru akım (DA)		Etiketli buton
~	Alternatif akım (AA)		Butoniyer
~	Doğru ve alternatif akım (DA - AA)		Yangın ihbar butonu
+ (P)	DA' da Pozitif kutup		Zil
- (N)	DA' da Negatif kutup		Bir darbeli zil
L ₁	AA' da 1. faz		Melodili zil
L ₂	AA' da 2. faz		Vızıltı
L ₃	AA' da 3. faz		Düdük (Elektriksel kumandalı)
N	AA' da nötr		Siren
1 ~ 50Hz	1 Fazlı alternatif akım (50 Hz)		Korna
3 ~ 50Hz	3 Fazlı alternatif akım (50 Hz)		Sigorta 6/25 A (1 Fazlı)

$3N \sim 50$	3 Fazlı nötr iletkenli alternatif akım (50 Hz)		Şalter
	Arıza		Dişi fiş
	Transformatör		Erkek fiş
	Zayıf akım iletkeni		Fiş ve priz
	Haberleşme bildirim iletkeni		Telefon prizi
	Telefon iletkeni		Anten prizi
	Alarm iletkeni		Refkontakt
	Koaksiyel kablo (Ortak siper altında iki iletken)		Kapı otomatığı (Kilidi)
	Ek alma		Numaratör (Üçlü)
	İki ek alma		Giriş terminal kutusu
	Elektrik bağlantısı olmaksızın iki iletkenin kesişmesi		Kat terminal kutusu
	Buton		Radyo anteni

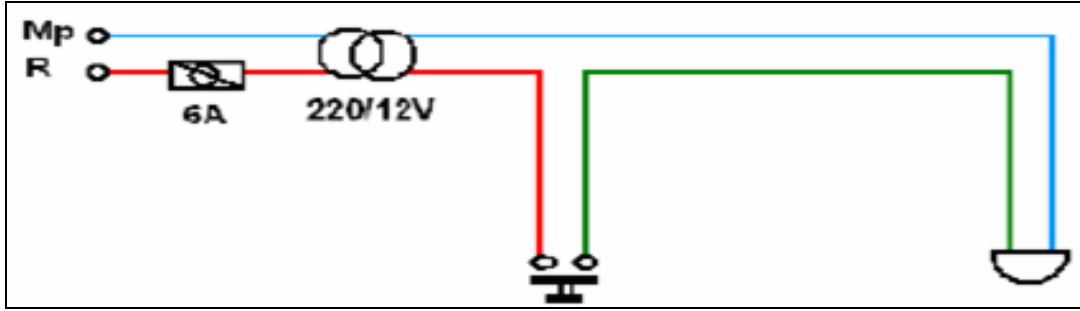
Tablo1. 1: Çağırma ve bildirim (Zayıf Akım) tesislerinde kullanılan semboller

1.4. Bir Buton Bir Zil Tesisatı Uygulama Devresi

Bir buton ile bir zil tesisatı genellikle tek katlı konutlarda, bir yerden bir kişinin çağırılmasında kullanılır. Çağırma ve bildirim tesislerinin temelini teşkil eder. Butona basıldığında zil çalar, bırakıldığında zil çalmaz. Bir buton bir zil tesisatının kapalı ve açık şeması Şekil 1.23 ve 1.24'te verilmiştir.



Şekil 1.23: Bir butonla bir zil tesisatı kapalı şeması



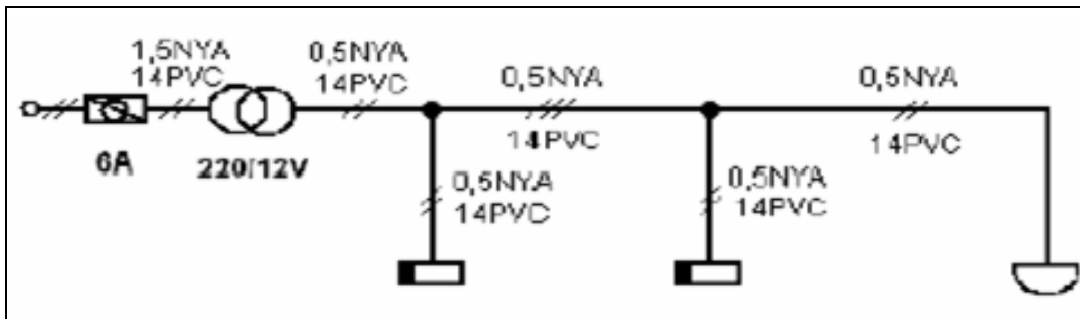
Şekil 1.24: Bir butonla bir zil tesisatı açık şeması

No	Adı	Özelliği	Miktarı
1	Sigorta	6A W – Otomat	1 Adet
2	Trafo	220 / 12 V 5W	1 Adet
3	Buton	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
4	Zil	Vızıltı yada elektronik	1 Adet
5	İletken tel	0,5 NYA (zil teli)	2 metre
6	Buat	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
7	Bant	Elektrik izole bantı	1 Adet
8	Boru	14 PVC	2 metre
9	Dirsek	14 PVC	1 Adet
10	Kroşe	Metal yada çivili	10 Adet
11	Fiş	Topraksız	1 Adet
12	Uzatma kablosu	2 x 0,75 NYA ve fişli	2 metre

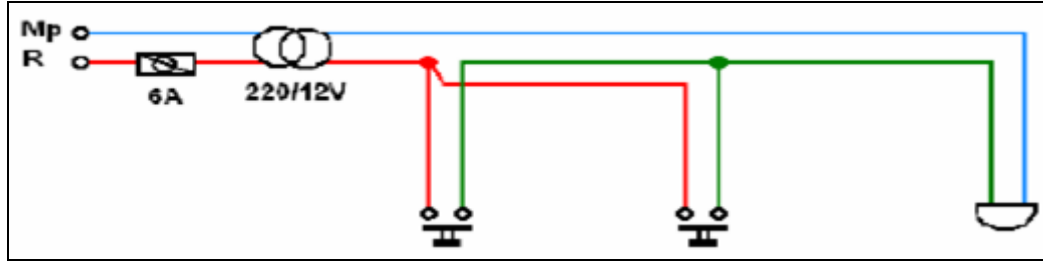
Tablo 1.2: Bir butonla bir zil tesisatı malzeme listesi

1.5. İki Butonla Bir Zil Tesisatı Uygulama Devresi

Bir zil, ihtiyaç duyulduğunda iki veya daha fazla sayıda buton paralel bağlanarak çalıştırılabilir. Butonların hangisine basılırsa basılsın zil çalışacaktır. Bu devre genellikle apartman zil tesislerinde, ana giriş ve daire kapılarındaki butonların dairedeki zili çalıştırması için veya birden fazla amirin bir hizmetliyi çağırması gibi örneklerde kullanılır (Şekil 1.25 ve 1.26).



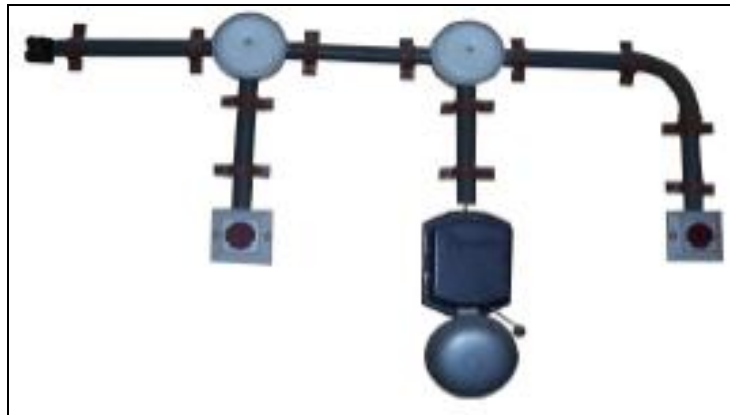
Şekil 1.25: İki butonla bir zil tesisatı kapalı şeması



Şekil 1.26: İki butonla bir zil tesisatı açık şeması

No	Adı	Özelliği	Miktarı
1	Sigorta	6A W – Otomat	1 Adet
2	Trafo	220 / 12 V 5W	1 Adet
3	Buton	Sıva üstü yada sıva altı	2 Adet
4	Zil	Vızıltı yada elektronik	1 Adet
5	İletken tel	0,5 NYA (zil teli)	3 metre
6	Buat	Sıva üstü yada sıva altı	2 Adet
7	Bant	Elektrik izole bantı	1 Adet
8	Boru	14 PVC	2 metre
9	Dirsek	14 PVC	1 Adet
10	Kroşe	Metal yada çivili	15 Adet
11	Fiş	Topraksız	1 Adet
12	Uzatma kablosu	2 x 0,75 NYA ve fişli	2 metre



Tablo 1.3: İki butonla bir zil tesisatı malzeme listesi



Resim 1.26: İki butonla bir zil tesisatı (sıva üstü)

UYGULAMA FAALİYETİ

Zili butonla kumanda ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik devre elemanlarını seçiniz.➤ Bir buton ve bir zil tesisatı devresini kurarak çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı veya plançetenizi düzenleyiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Devre şemasını çizerek kullanacağınız malzemeleri bir kâğıda listeleyiniz.➤ Malzemelerin sağlamlık kontrolünü yapınız.➤ Arızalı elemanları değiştiriniz.➤ Bir buton ve bir zil tesisatı devresini plançete üzerine kurunuz.  <ul style="list-style-type: none">➤ Plançete üzerinde; devre elemanlarının (sigorta, trafo, buton ve zil) yerlerini tespit ediniz.➤ Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.➤ İletkenleri düzenli çekiniz.➤ Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını

	<p>yapınız.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.➤ Devreye enerji veriniz.➤ Butona basarak zilin çaldığını, butondan elinizi çektiğinizde ise sesin kesildiğini gözlemleyiniz.➤ Enerjiyi kesiniz.
--	---

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Zayıf akım malzemelerini seçebildiniz mi?		
2. Bir buton bir zil tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
3. Bir butonla iki zil tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
4. Karşılıklı çağırma tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
5. El aletlerini yerinde kullanabildiniz mi?		
6. İş zamanında yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Elektrik enerjisini ileten ve elektriksel olarak yalıtılmış bir veya birden fazla damarın birleşmesi ile meydana gelen malzemeye denir.
2. Dayanıklı ve çok iyi bir yalıtkan olan, kâğıdın pres ile sıkıştırılmasından elde edilir.
3. Elektrik tesisatlarında içerisinde iletkenlerin eklendiği ve dağıtımlarının yapıldığı ek kutulara denir.
4. Kalın kesitli ve çok telli iletkenlerin cihazlara bağlantısı ile sağlanır.
5., kabloların, boruların duvar veya tavana tutturulmasına yarayan gereçlerdir
6. Elektrik tesislerinde besleme hatlarını ve elektrikli cihazları aşırı yüklerle ve kısa devre akımlarına karşı koruyan elemanlara denir.
7. Anahtar ve prizlerin montajı için kullanılan gereçlere denir.
8., sargılarından birisine uygulanan bir alternatif gerilimi, elektromanyetik endüksiyon yolu ile diğer sargılarında aynı frekansta fakat değişik gerilimde ve akımda dönüştüren ve hareket eden parçası olmayan elektrik makinesidir.
9. Vuruş sesinin istenmediği yerlerde, tokmak ve çan bulunmayan ve paletin sürekli titreşiminden dolayı mekanik ses çıkaran zillere denir.
10. Çağırma ve bildirim tesisatlarında devreye enerji verip kesmeye yarayan elemanlara denir.
11. Dışarıdan gelen kişiye kapının otomatik olarak açılmasını sağlayan elektrikli elemana denir.
12. Apartmanlarda kapıcıyı, büro, okul, vb. yerlerde ise hizmetliyi çağırma amacı ile kullanılan elemanlara denir.
13. Tesisat şemalarında tek hat şemasına denir.
14. Tesisatta elektrik devresini, alıcı ile kumanda araçları ile birlikte gösteren iletken dolaşım şemasına denir.

-
15. Çoklu butonlara.....denir.
16. Çocuk bakım evleri, kütüphane, hastane, okul gibi sessizliğin önemli olduğu yerlerde çağırma ve bildirim amaçlı olarak, tesisatları kullanılır.
17.'da çağırın ve çağrılan kişiler birbirlerinin sesini duyduklarından, daha kolay iletişim kurulmaktadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında TSE ve Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'ne uygun aydınlatma tesisleri elemanlarını seçerek adi anahtar ve tesisatlarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çeşitli mekânlarda (okul, konut, fabrika, büro, hastane, banka vb.) kullanılan aydınlatma ve priz tesislerini araştırınız.
- Çeşitli elektrik malzeme satıcılarından almış olduğunuz aydınlatma tesisat malzemelerini içerir broşür ve kataloglarını derse getiriniz. Aralarındaki farkları araştırınız.

Araştırma işlemleri için çeşitli tipte mekânları (okul, ev, market, banka, hastane fabrika vb.) yerleri gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca çeşitli elektrik malzeme satıcılarına uğrayarak aydınlatma tesisleri malzemeleriyle ilgili katalog ve broşür isteyiniz. Elektrik malzemesi üretici firmaların web sitelerinden yararlanarak malzemeler hakkında bilgiye internet aracılığı ile de ulaşabilirsiniz. Kazanmış olduğunuz bilgi ve becerileri arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

2. ADİ ANAHTAR VE PRİZ TESİSATI

2.1. Aydınlatma Tesislerinde Kullanılan Gereçler





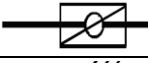

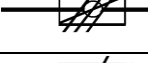

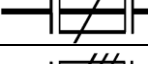

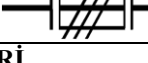







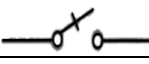
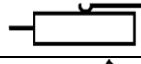
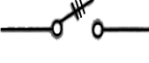

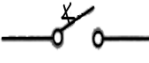

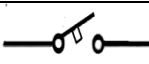



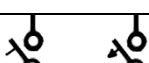

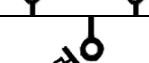

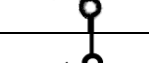

Aydınlatma ve Kuvvetli Akım tesisatları çiziminde ve uygulanmasında aydınlatma ve kuvvetli akım elemanlarının projeler üzerinde birtakım sembollerle gösterilmeleri gerekir. Ülkemizde TSE normlarına uygun semboller geliştirilmiş, ülke çapında birlik sağlanmıştır. Dünyada ise Amerikan, Alman, Rus, İngiliz normları kullanılan belli başlı sembollerini içerir.





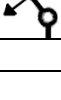
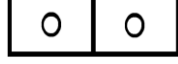
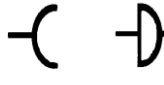

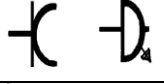

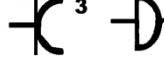

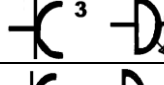

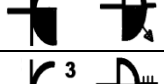








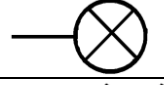


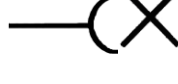




Aşağıda verilen semboller elektrik tesislerinde kullanılan belli başlı elemanları ifade etmektedir. Proje çizimlerinde kullanılan semboller günün ihtiyacına ve küreselleşen







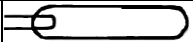
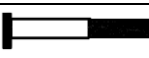
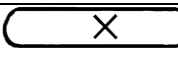

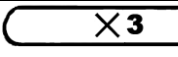
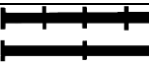













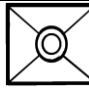

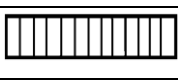




dünyaya cevap vermek zorundadır. Bu bakımdan belirli periyotlarla toplanan kurullar aracılığıyla güncelleştirilerek resmi gazetede ilan edilmektedir. Sizler de aşağıda çoğunluğu verilen semboller dışında başka eleman sembollerine TSE aracılığı ile ulaşabilirsiniz.

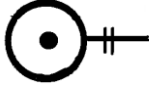
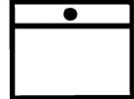
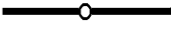

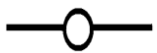


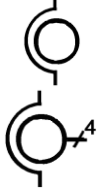

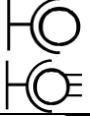



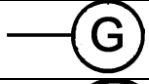


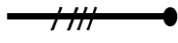
KUVVET TESİSLERİNDE KULLANILAN GEREÇLER VE SEMBOLLERİ

SEMBOL	ANLAMI	SEMBOL	ANLAMI
	Kuvvetli akım besleme iletkeni (kısa çizgiler iletken sayısını, iletken üzerindeki rakam mm ² olarak iletken kesitini gösterir)		Topraklama, sıfırlama ve koruma bağlantısı için kullanılan koruma iletkeni
	Yer altı kablosu büz veya döşeme ile besleme hattı (örnek: Faz iletkenlerinin kesiti 6 mm ² nötr iletken kesiti 4 mm ² olan kablo)		Aşağıdan besleme
	5 Numaralı linye hattı		Aşağıya ve yukarıya giden hat
	2 Numaralı kolon hattı		Yukarı doğru besleme
	Hareket ettirilebilir iletken (Bükülgen iletken)		Aşağı doğru besleme
	Elektriksel bağlantısı olmayan kesişen iki iletken		Çoklu iletkenin tek olarak gösterilmesi
	Bağlantılı olarak birbirini kesen iki iletken		Yer altı kablosu ek kutusu (muf)
	Bir iletkenin kol ayrılması		Kablo başlığı
	Yukarıdan gelen ya da yukarıya giden hat		Sigortalı kofre
	Yukarı doğru besleme		Yapı bağlantı kutusu
	Yukarıdan aşağıya besleme		Buat
	Aşağıdan gelen ya da aşağıya giden hat		Kare buat
	Aşağı doğru besleme		Işık ana tablosu
	Kuvvet ana tablosu		Işık ikincil (Tali) dağıtım tablosu
	Kuvvet ikincil (tali) dağıtım tablosu		Yedek kuvvet tali tablosu
	Yedek ışık ana tablosu		Sayaç tablosu ya da dolabı
	Kumanda tablosu		Aygıtların topluca gösterilmesi

SAYAÇLAR			
	Bir fazlı aktif sayaç		Üç fazlı aktif sayaç
	Üç fazlı reaktif sayaç		
SİGORTALAR			
	Bir fazlı buşonlu sigorta (örnek: anma akımı: 10A)		Anahtarlı otomatik sigorta
	Üç fazlı buşonlu sigorta		Üç fazlı anahtarlı otomatik sigorta
	Bir fazlı otomatik sigorta düğmeli		Bir fazlı bıçaklı sigorta
	Üç fazlı otomatik sigorta düğmeli		Üç fazlı bıçaklı sigorta
ÖLÇÜ ALETLERİ			
	Ampermetre		Frekansmetre
	Voltmetre ve voltmetre komütatörü		Wattmetre (yazıcı tip)
	Kosinüsifmetre		
ANAHTARLAR			
	Genel gösteriliş		Yıldız – Üçgen anahtarı
	Bir fazlı anahtar şalter		Yol verici, ayar direnci, reosta
	Üç fazlı anahtar şalter		Bir kutuplu anahtar
	Otomatik anahtar şalter		İki kutuplu anahtar
	Bıçaklı anahtar şalter		Üç kutuplu anahtar ve pako şalter
	Astronomik anahtar şalter		Bir kutuplu grup anahtarı
	Aşırı akım röleli koruma anahtarı		Bir kutuplu seri anahtar (Komütatör)
	Termik röleli koruma anahtarı		Bir kutuplu vaviyen anahtar
	Kontaktör		Bir kutuplu ara vaviyen anahtar

	Düşük gerilim röleli koruma anahtarı		Basma anahtarı (düğme tipi anahtar)
	Hata gerilimi koruma anahtarı		Işık basma anahtarı (light)
	Hata akımı koruma anahtarı		Uzaktan kumanda basma anahtarı
KUVVETLİ AKIM PRİZLERİ			
	Bir fazlı priz (topraksız)		İkili priz
	Bir fazlı priz (topraklı)		Bir fazlı beşli grup priz(topraksız)
	Üç fazlı priz (topraksız)		Anahtarlı priz
	Üç fazlı priz (topraklı)		Anahtarlı ve kilitlemeli priz
	Bir fazlı nemli yer prizi (topraklı)		Döşeme prizi
	Üç fazlı nemli yer prizi (topraklı)		
FİŞLER			
	Genel gösteriliş		Koruyucu kontaklı fiş
AYDINLATMA AYGITLARI			
	Aydınlatma armatürünün genel gösterilişi		Karartılabilen armatür
	Bir aydınlatma armatüründe bulunan lampa sayısı ve güçleri (5adet 60W lambalı armatür)		Yedek aydınlatma tesisatı armatürü
	Avize		Panik önleyici aydınlatma armatürü
	Aplik		Projektör
	Etanş armatür		Ayrı yakılabilen iki lambalı armatür
	Etanş aplik		İçinde yedek aydınlatma lambası olan armatür

	Seri armatür dizilerinde kullanılan armatür dizisi		İçinde panik önleme tesisatı lambası bulunan armatür
	Taşınabilir armatür		Meşgul girilmez armatürü
	Anahtarlı armatür		
FLORESAN ARMATÜRLER			
	Genel gösteriliş 20W-40W ampul güçleri üzerine yazılabilir ya da boyları farklı çizilir		Isıtmalı floresan lamba
	Etanş floresan armatür		Boşalmalı (deşarj) lamba
	Kare ve yuvarlak (simit) floresan ampul		Üç lambalı (deşarj) armatür
	Seri floresan lamba dizisi (4x20W-2x40W)		
SOKAK ARMATÜRLERİ			
	Akkor telli sokak armatürü (yarı gece)		Balast
	Akkor telli sokak armatürü (tam gece)		Yol verici (starter)
	Boşalmalı, floresan, cıva buharlı, sodyum buharlı sokak armatürü (yarı gece)		Merdiven otomatığı butonu (light)
	Boşalmalı, floresan, cıva buharlı, sodyum buharlı sokak armatürü (tam gece)		Merdiven otomatığı
	Mantar tipi (çimen aydınlatma) armatür		Reosta (karartma)
ELEKTRİKLİ EV CİHAZLARI			
	Genel gösteriliş		Çamaşır makinası
	Mutfak makinası		Bulaşık makinası
	Elektrik ocağı		Oda ısıtma cihazı (genel gösteriliş)
	Fırın		Elektrik sobası
	Soğutucu (buzdolabı)		Vantilatör- aspiratör

	Su ısıtma aygıtı		Klima aygıtı
DİREKLER			
	Beton direk		Demir direk
	Ağaç direk		
TRANSFORMATÖR POSTALARI			
	Güç transformatörü		Şase (metal gövde bağlantısı)
	Akım transformatörü bir ve üç fazlı		Parafudur
	Gerilim transformatörü bir ve üç fazlı		Bina tipi (köşk)transformatör postası
	Motor (genel gösteriliş)		Kule tipi transformatör postası
	Jeneratör		Direk tipi transformatör postası
	Genel toprak işareti ve topraklayıcı, koruma iletkeni bağlantı yeri		Kuvvet besleme ucu

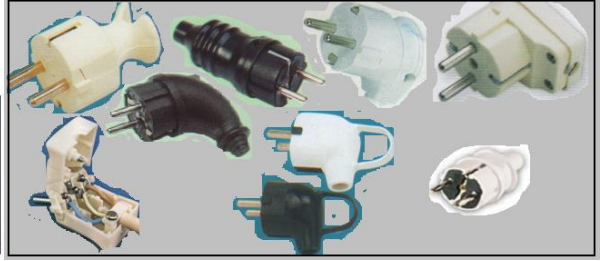
Tablo 2.1: Aydınlatma ve kuvvet tesisatı sembolleri

2.1.1. Fişler

Fiş, bir aygıt veya uzatma kablosundaki iletkenleri, prizdeki kontaklar aracılığı ile elektrik tesisi iletkenlerine birleştirmeyi veya bunlardan ayırmayı sağlayan bir araçtır. Normal fiş, topraklı fiş, üç fazlı fiş, telefon fişi, yeni sistemde Amerikan ve Avrupa fişleri(bu fişler adaptör ile bizim prize dönüşürmektedir) olmak üzere çeşitleri kullanılmaktadır. Erkek fiş, dişi fiş olmak üzere çeşitleri bulunmaktadır (Resim 2.1-2.7).



Resim 2.1: Topraksız fişler (erkek)



Resim 2.2: Topraklı fişler (erkek)



Resim 2.3: Normal, topraklı, pano ve fırın fişleri (dişi)



Resim 2.4: Üç fazlı (trifaze) fişler



Resim 2.5: Telefon fişleri



Resim 2.6: Çoğaltıcı fişler



Resim 2.7: Kumanda devresi jıkları

2.1.2. Prizler

Elektrik cihazlarına, bir elektrik devresinden fiş aracılığı ile doğrudan veya uzatma kablosu ile enerji alınması için kullanılan araçtır. Kullanım yerlerine göre prizler sıva altı, sıva üstü, etanş (Antigrön), seyyar grup prizi olmak üzere çeşitleri vardır. Yapıları bakımından Prizler normal, UPS, topraklı, üç fazlı, telefon, veri, müzik yayın, uydu TV prizi olmak üzere çeşitleri vardır Resim 2.8-2.14).



Resim 2.8: Sıva altı (telefon, TV, topraklı) prizler



Resim 2.9: İkili ve üçlü priz



Resim 2.10: Sıva üstü topraklı ve normal priz



Resim 2.11: Sıva altı kapaklı priz(topraklı)



Resim 2.12: Etanş (nemli yer) prizleri



Resim 2.13: Üç fazlı (Trifaze) prizler



Resim 2.14: Grup prizler (topraklı ve normal)

2.1.3. Duylar

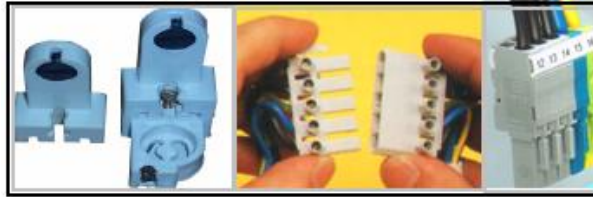
Duy, elektrik lambasının, vidalanmak veya takmak suretiyle elektrik tesisine bağlanmasını sağlayan araçtır. İletken kısımları genellikle pirinçten yapılır ve anahtardan gelen iletken, duyun dip kontak kısmına bağlanır. Porselen ve bakalitlen yapılmış çeşitleri bulunmaktadır. Ayrıca bronz ve kauçuktan da yapılmaktadır. Yapılışlarına göre süngülü ve vidalı duy olmak üzere çeşitleri vardır. Kullanım yerlerine göre asma duy, tavan duy, bahçe duy, donanma duy, braçol duy gibi çeşitleri vardır (Resim 2.15).



Resim 2.15: Çeşitli tipte duylar

Büyükliklerine göre; Minyonet duy, minyon duy, normal duy, golyat duy gibi çeşitleri vardır.

Soketler özellikle floresan armatürlerde kullanılır. Uzun (düz) floresan ve simit floresan lamba soketleri bulunmaktadır (Resim 2.16).



Resim 2.16: Çeşitli soketler

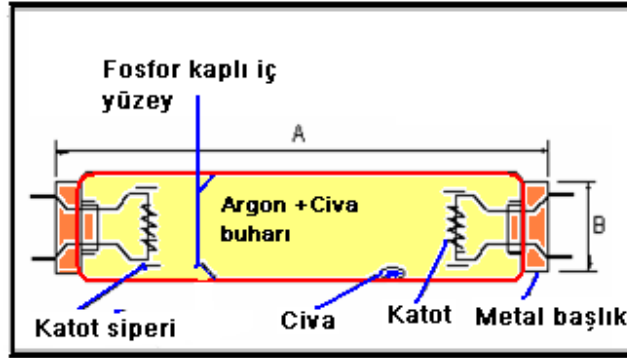
2.1.4. Lambalar

Elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren gereçlere kısaca, lamba denilmektedir. Akkor flamanlı, floresan lamba, cıva buharlı, sodyum buharlı, metal buharlı, halojen, neon lambalar, led lambalar gibi çeşitleri vardır. Bunlardan en çok kullanılan akkor flamanlı

ampulde elektrik akımı bir iletken üzerinden geçince (cinsine bağlı olarak) iletken akkor hale geleceğinden ısı ile birlikte ışık saçmaya başlar. Ancak bu işlem açık havada yapıldığında kısa zamanda iletken kopar. Bu işlem, ışık elde etmek için kapalı bir ortamda ve özel seçilmiş gazların içinde yapılmalıdır. Akkor flamanlı lambaların kızzaran teli tungsten (volfram) metalinden yapılmıştır. Flamanın yapılışı çok basit olmayıp önemli teknolojik aşamalardan geçmektedir. Tungsten metalinin ergime derecesi yüksektir, bu derecede eritilemediğinden sıkıştırılarak ve ezilerek işlenmektedir. Bu işlemler sonucunda tungsten metalinin boyu uzatılır, çapı da inceltir. 220 Volt 15 Watt'lık lambanın flaman kalınlığı 15 mikron, uzunluğu ise 30 cm'dir.



Şekil 2.1: Akkor flamanlı lamba



Şekil 2.2: Floresan lamba

AKKOR FLAMANLI AMPÜL					FLÜÖRESAN AMPÜL				
Duy	Güç (W)	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Işık Akısı (lm)	Işık	Güç (W)	Çap (mm)	Uzunluk (mm)	Işık Akısı (lm)
E-27	15	60	105	120-135	Üniversal Beyaz	20	38	590	1080
E-27	25	60	105	215-240		40	38	1200	2500
E-27	40	60	105	340-480	Açık Beyaz	20	38	590	1250
E-27	60	60	105	620-805		40	38	1200	3200
E-27	75	60	105	855-960	Sıcak Ton	20	38	590	1250
E-27	100	60	105	1250-1380		40	38	1200	3200
E-27	150	70	120	2100-2280	Gün Işığı	20	38	590	850
E-27	200	80	148	2950-3220		40	38	1200	1950

Tablo2.2: Akkor flamanlı- floresan lambanın teknik özellikleri



Resim 2.17: Enkandesan (akkor flamanlı) ampuller



Resim 2.18: Enkandesan reflektör ampul



Resim 2.19: Gaz deşarjlı ampul



Resim 2.20: Floresan ampuller



Resim 2.21: Halojen ampuller



Resim 2.22: Tasarruflu ampuller

2.1.5. Armatürler

Armatürler, lambaların bir veya birden çoğunu bünyesinde taşıyan, onlara dekoratif bir görünüm veren ve bazen de olumsuz dış etkilerden koruyan aydınlatma araçlarıdır. Günümüzde çok çeşitli ve güzel görünümlü armatürler yapılmaktadır (Resim 2.23 – 2.26). Bunlarla lambanın ürettiği ışık istenilen yere odaklanabildiği gibi, kamuflaj yapılmakta, ışığın göze vereceği zarar ortadan kaldırılmaktadır. Armatürler değişik harflerle isimlendirilerek standartlaştırılmıştır. En çok kullanılanları, floresan armatür, etanj armatürler, bahçe aydınlatma armatürleri, dış aydınlatma armatürleri (yol vb.), atölye aydınlatma armatürleri, dekoratif iç aydınlatma armatürleri, bina acil çıkışı gösteren armatürlerdir.



Resim 2.23: İç aydınlatma armatürleri



Resim 2.24: Dış aydınlatma armatürleri



Resim 2.25: Bahçe aydınlatma armatürleri



Resim 2.26: Acil çıkış ve atölye armatürleri

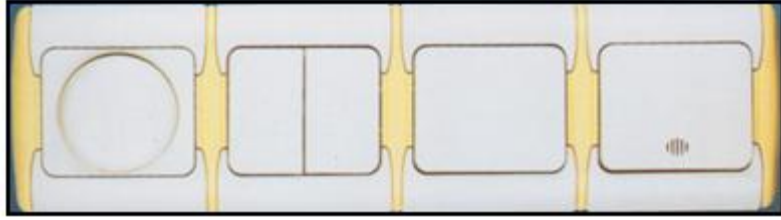
2.1.6. Anahtarlar

Elektrik devrelerinde el ile kumanda edilmek suretiyle enerjiyi ani olarak açma ve kapama görevi yapan devre elemanıdır. Yalıtkan kısımları bakalit, sert plastik ve porselenden, metal kısımları ise nikel kaplı pirinçten yapılmıştır.

Elektrik tesisatının şekline göre; sıva üstü, sıva altı, etanj (Antigron) anahtar olarak yapılırlar. Kullanıldıkları devreye göre; adi (tek kutuplu), komütatör, vaviyen, dimmer (ayarlı) anahtarlar bulunmaktadır (Resim 2.27 – 2.34).



Resim 2.27: Etanj (nemli yer) anahtarları (adi-komütatör- vaviyen ve parçaları)



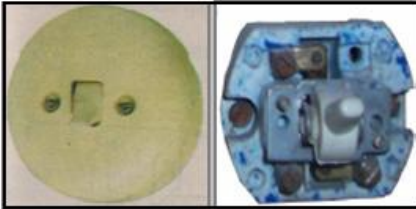
Resim 2.28: Sıva altı anahtar serisi (dimmer-komütatör-adi-vaviyen)



Resim 2.29: Vaviyen anahtar ön



Resim 2.30: Vaviyen- komütatör arka



Resim 2.31: Sıva üstü anahtarlar



Resim 2.32: Merdiven otomatığı butonu (light)



Resim 2.33: Arapuar anahtar

Resim 2.34: Arapuar dimmer

2.1.7. Merdiven Otomatığı

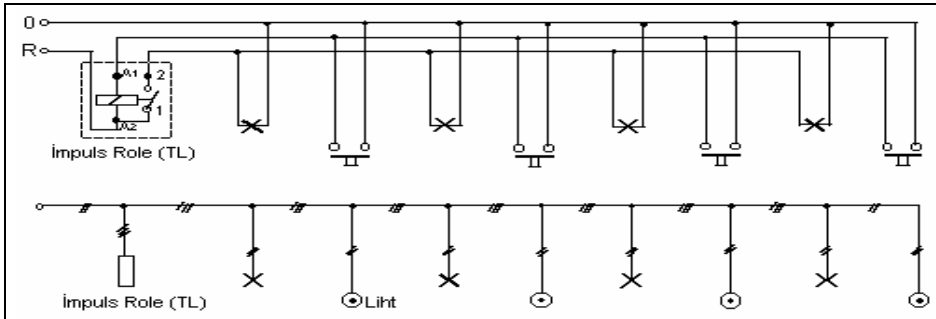
Çok katlı binalarda merdiven boşluğunun aydınlatılmasında kullanılan ve zaman ayarlı elektronik bir cihazdır. Çeşitli firmaların ürettikleri merdiven otomatiklerinin bağlantısı değişiklik olmakla birlikte bağlantı şemaları klemens kapağı içerisinde verilmiştir (Resim 2.35).



Resim 2.35: Çeşitli merdiven otomatikleri

2.1.8. Darbe Akımlı Röle (İmpuls Röle)

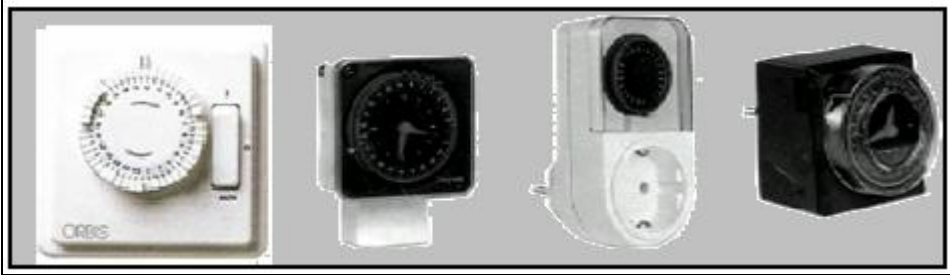
Darbe akımlı röle tesisatı bir veya birden çok lamba veya lamba grubunu ikiden çok yerden yakıp söndürmeye yararlar. Darbe akımlı röle, buton (light) aracılığı ile kendisine ulaşan akımın her gelişinde (darbesinde) bulunduğu konumu değiştirme özelliğine sahiptir. Şekil 2.3'te darbe akımlı rölenin açık ve kapalı şeması verilmiştir.



Şekil 2.3: Darbe akımlı röleli tesisat açık ve kapalı şeması

2.1.9. Zaman Saati

İstenen zaman aralığında lambaların yakılıp söndürülmesi işlemini yapar. Mekanik ve dijital olarak yapılmaktadır (Resim 2.36).



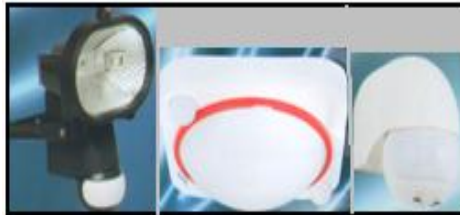
Resim 2.36: Çeşitli zaman saatleri

2.1.10. Sensörler

Bir yere girildiğinde üzerlerindeki algılayıcılar vasıtasıyla lambaların yakılması ve söndürülmesinde kullanılır. Yeni binalarda merdiven otomatigine alternatif olarak kullanılabilir (Resim 2.37 ve 2.38).



Resim 2.37: Sensörlerle yapılan aydınlatma

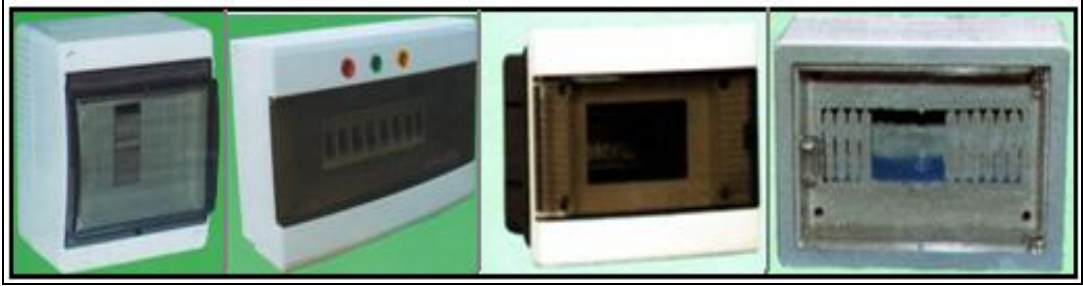


Resim 2.38: Çeşitli hareket sensörleri (pır dedektör)

2.1.11. Dağıtım Tabloları

Bina içindeki tesisatın enerjisi kolay, güvenli ve kesintisiz bir şekilde dağıtım tablosu aracılığı ile sağlanmaktadır. Dağıtım tabloları, bağlı oldukları tesisata enerji dağıtırken tesisatın ve tesisatı kullanan kişilerin güvenliklerini sağlayıcı koruma elemanlarını da üzerinde bulundururlar. Yapıldıkları malzemeye göre dağıtım tabloları saç tablolar, yalıtkan

malzemeli tablolar (sert plastik, pertinaks, fiber ve polyester vb.), etanj tablolar gibi çeşitleri vardır (Resim 2.39 ve 2.40).

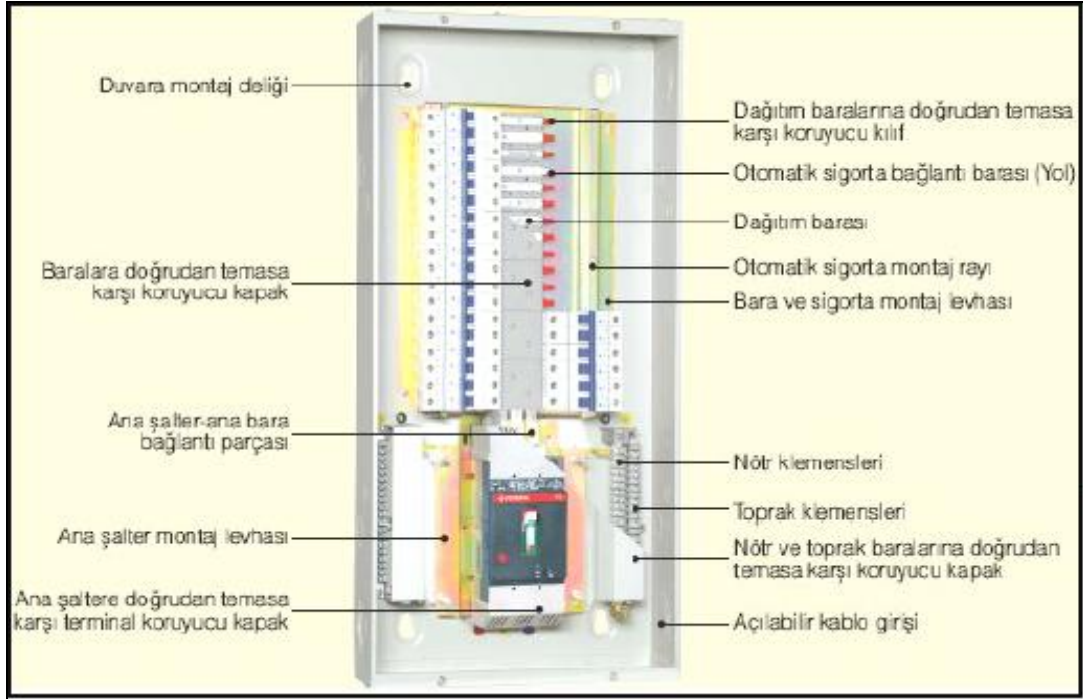


Resim 2.39: Sıva üstü ve sıva altı W Otomat kutuları



Resim 2.40: Polyester ve sac dağıtım tabloları

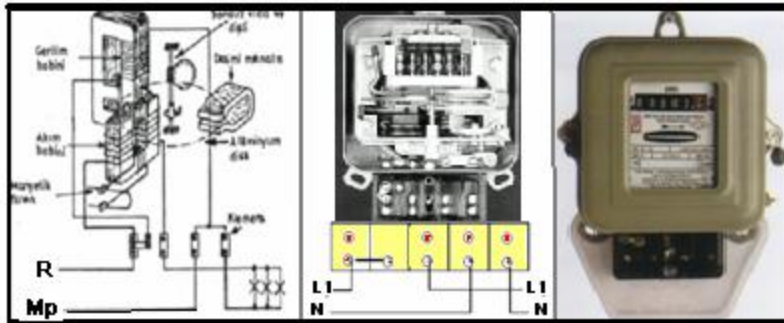
Kullanım yerlerine göre dağıtım tabloları aydınlatma tabloları, kuvvet dağıtım tabloları, kumanda devreleri tabloları, kontrol devreleri (Plc, pnomatik kontrol vb.) tabloları, şantiye tabloları olmak üzere çeşitleri vardır. Resim 2.41’de bir dağıtım tablosunun resmi verilmiştir.



Resim 2.41: Montajı yapılmış bir dağıtım tablosu

2.1.12. Sayaçlar

Üretilen ve tüketilen elektrik enerjisi miktarını kilovat-saat (kWh) olarak ölçen ve kaydeden aletlerdir. Eski tip sayaçlar elektromekanik yolla ölçme ve kaydetme işlemini yaparken yeni tip sayaçlar elektronik devreler aracılığı ile ölçme ve kaydetme işlemini yapmaktadır. Halk arasında akıllı sayaç da denilen elektronik sayaçlara tarifeler kaydedilerek günün, haftanın hatta yılın belirli gün ve saatlerinde farklı ücretlendirme yapılabilmektedir (07-17, 17-22, 22-07 veya hafta sonu bayramlar vb.). Bir fazlı (monofaze), Üç fazlı (trifaze) ve kombine üç fazlı olmak üzere üç çeşittirler. Kombi sayaçlar aynı anda farklı elektriksel ölçmeleri de yapabilen sayaçlardır, büyük işletmelerde kullanılır.



Resim 2.42: Bir fazlı (monofaze) sayaç (mekanik)



Resim 2.43: Üç fazlı (trifaze) sayaç

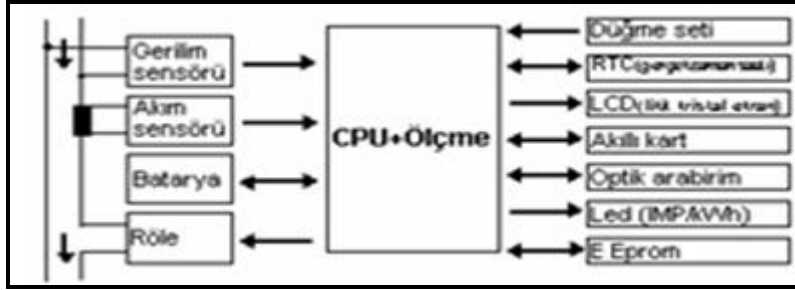


Resim 2.44: Bir ve üç fazlı elektronik sayaçlar

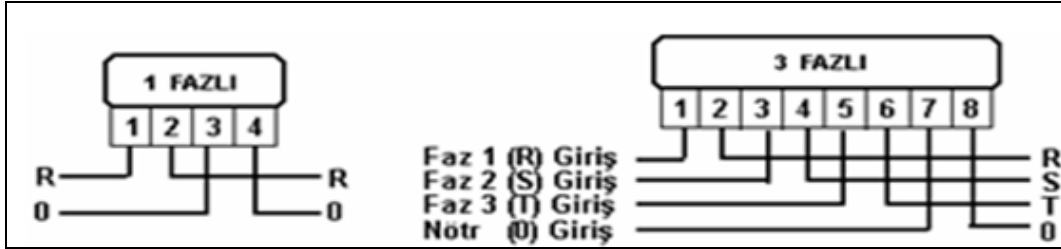


Resim 2.45: Üç fazlı elektronik sayaçlar

(KOMBİ)



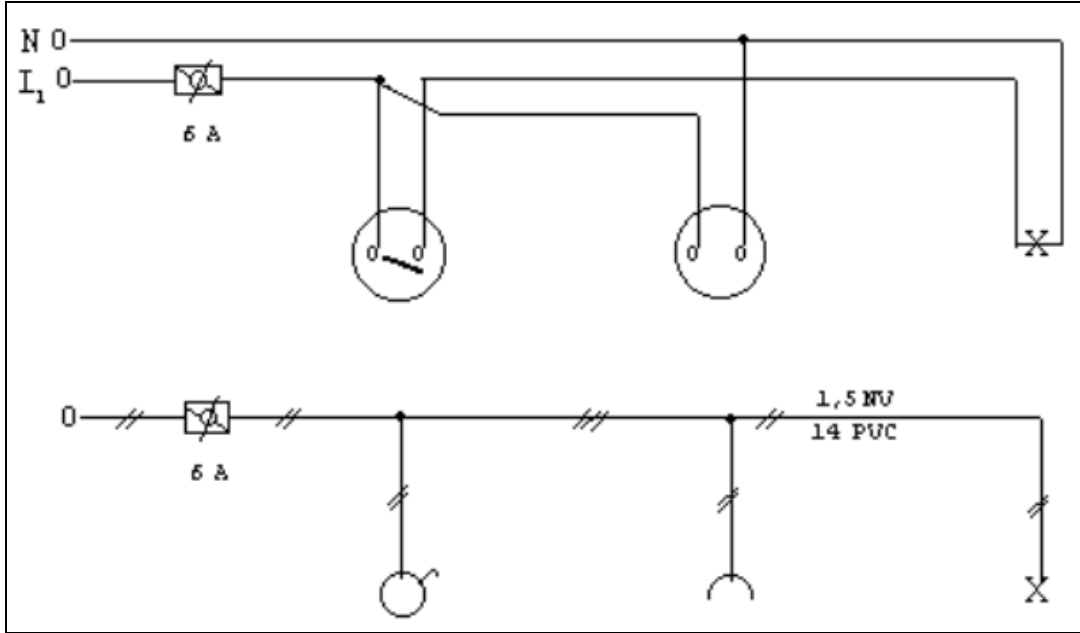
Şekil 2.4: Çok tarifeli elektronik sayaçların diyagramı



Şekil 2.5. Bir ve üç fazlı sayaçların klemens bağlantıları

2.2. Adi Anahtar ve Priz Tesisatı

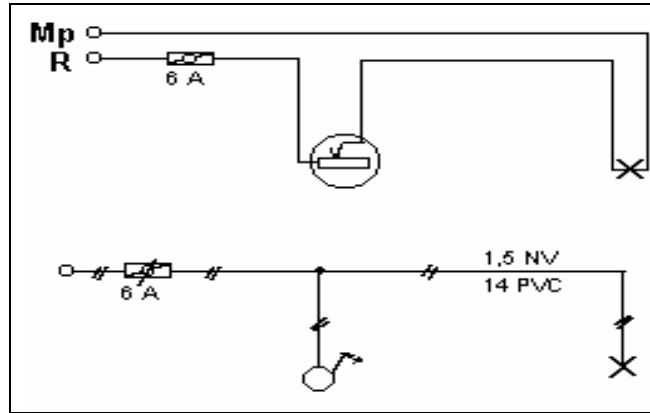
Konutlarda uygulanan elektrik tesislerinde lamba tesisatının dışında priz tesisatı da bulunur. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nin 47. maddesinde "Priz devreleri genel olarak aydınlatma devrelerinden ayrıdır. Ancak zorunlu durumlarda bir ya da en fazla iki priz, aydınlatma devresine bağlanabilir" denilmektedir. Bu nedenle bu temrinde aynı linye üzerinde ışık ve priz sortileri birlikte bağlanmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Adi anahtar ve priz tesisatı açık ve kapalı şeması

2.3. Dimmer Anahtarlı Tesisat

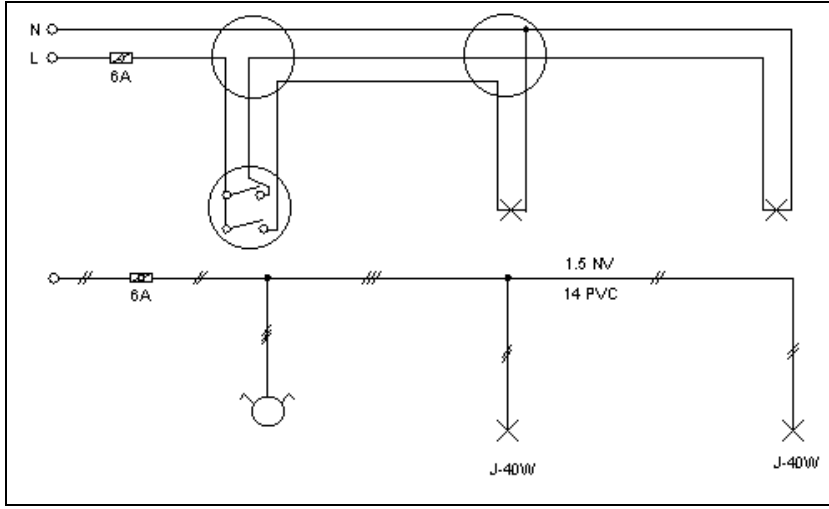
Adi anahtar yerine elektronik devreler ile lambaya giden akımın kontrol edilerek ışık miktarının ayarlanabildiği tesisatlardır. Aynı adi anahtar gibi devreye bağlanırlar.



Şekil 2.7: Dimmer anahtarlı tesisat açık ve kapalı şeması

2.4. Komütatör Anahtarlı Tesisat

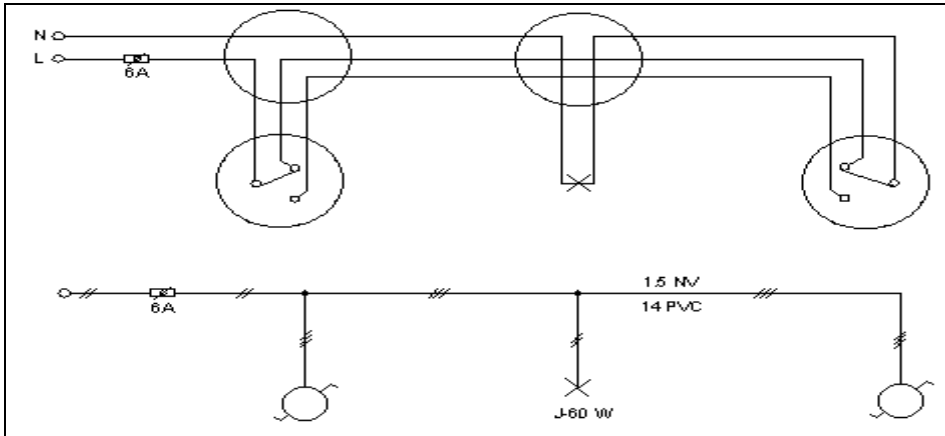
Genellikle salon, konuk odası ve oturma odasında bulunan avizelerle, apliklerin yakılıp söndürülmesinde kullanılır. Komütatör anahtar, iki ayrı lamba veya lamba grubuna bir yerden aynı anda veya ayrı zamanlarda kumanda etmeye yarar. Devrede bir adet komütatör anahtar ve iki adet lamba bulunur. Komütatör anahtar şeması Şekil 2.8’de verilmiştir.



Şekil 2.8: Komütatör anahtar ile iki ayrı lambanın çalıştırılması açık ve kapalı şeması

2.5. Vaviyen Anahtarlı Tesisat

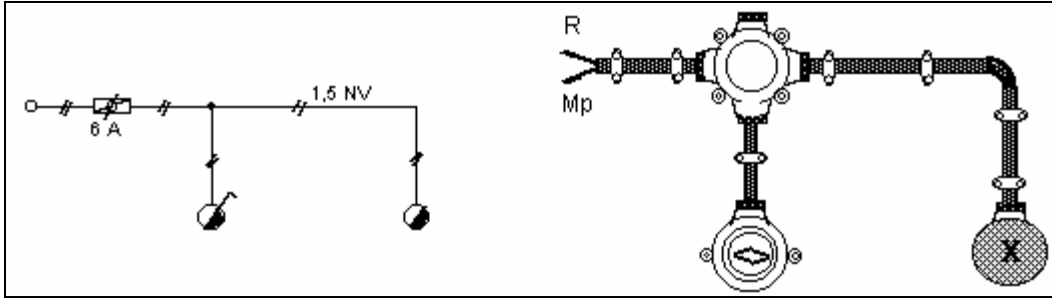
Uzun koridorlarda ve salonlarda, iki giriş-çıkışı olan yerlerde bulunan lambaların yakılıp söndürülmesinde vaviyen anahtar kullanılır. Bu tesisatta bir lamba veya lamba grubu, iki ayrı yerden yakılıp söndürülür. Piyasada genellikle buton tipi (Tuşlu - Devrik tip) vaviyen anahtar bulunduğundan temrin bağlantı şeması buna göre çizilmiştir. Anahtar bağlantısında faz giriş ucu, anahtarın sabit kontak ucuna bağlanır (Şekil 2.9).



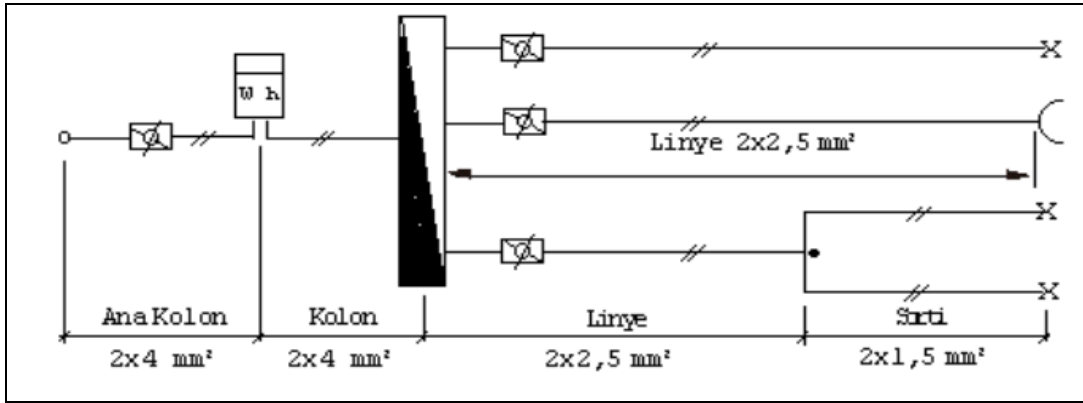
Şekil 2.9: Vaviyen anahtar tesisatı açık ve kapalı şeması

2.6. Nemli Yer Tesisatı

Özel nemli yer (etanaj – etanş) malzemeleri kullanılarak yapılan tesisatlardır. Etanj malzemeler içerisine su, nem, gaz vb. girmesini engelleyecek şekilde imal edilmişlerdir. Etanj malzemelerde özellikle conta rakor vs. malzemeler dikkatle kullanılmalıdır (Şekil 2.10 ve 2.11).



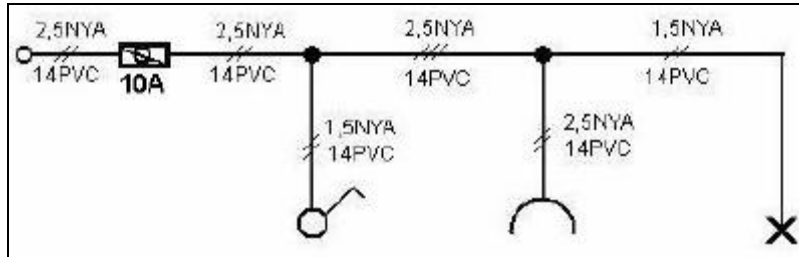
Şekil 2.10: Nemli yer malzemeleriyle yapılmış tesisat



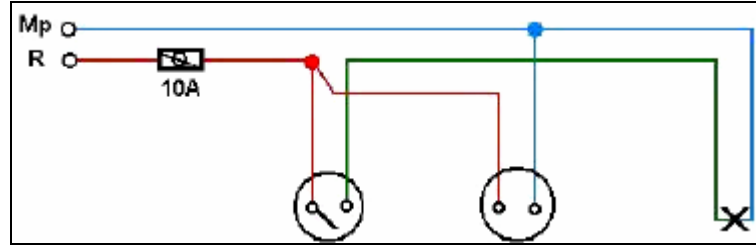
Şekil 2.11: Ana kolon- kolon - linye ve sorti hatlarının gösterilmesi

2.7. Adi Anahtar ve Priz Tesisatı Uygulama Devresi

Devreler Şekil 2.12 ve 2.13'te, malzeme listesi Tablo 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.12: Adi anahtar ve priz tesisatı kapalı şeması




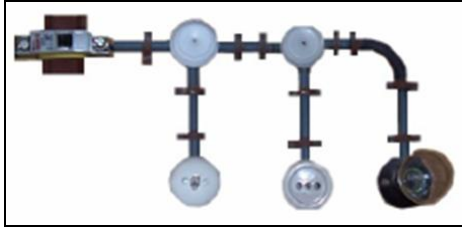
Şekil 2.13: Adi anahtar ve priz tesisatı açık devresi

No	Adı	Özelliği	Miktarı
1	Sigorta	6A W – Otomat	1 Adet
2	Adi anahtar	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
3	Priz	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
4	Duy	Duvar yada tavan tipi	1 Adet
5	Lamba	Akkor telli (25 -100W)	1 Adet
6	İletken tel	2,5 mm ² NYA	1 metre
7	İletken tel	1,5mm ² NYA	1 metre
8	Buat	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
9	Bant	Elektrik izole bantı	1 Adet
10	Boru	14 PVC	2 metre
11	Dirsek	14 PVC	1 Adet
12	Kroşe	Metal yada çivili	10 Adet
13	Fiş	Topraksız	1 Adet
14	Uzatma kablosu	2 x 0,75 NYA ve fişli	2 metre
15	Klemens	2,5 mm ² lik	2 Adet
14	Kontrol kalemi	500 V	1 Adet
1	Avometre	AC 250 V (ölçme kademeli)	1 Adet

Tablo 2.3: Adi anahtar ve priz tesisatı malzeme listesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe uygun, adi anahtarla priz tesisatını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik devre elemanlarını seçiniz.➤ Adi anahtar ve priz tesisatını kurarak çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı veya plançetenizi düzenleyiniz.  <p>Resim 2.46: Plançete</p> <ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Devre şemasını çizerek kullanacağınız malzemeleri bir kâğıda listeleyiniz.➤ Malzemelerin sağlamlık kontrolünü yapınız.➤ Arızalı elemanları değiştiriniz.➤ Adi anahtar ve priz tesisat devresini plançete üzerine kurunuz (sıva altı veya sıva üstü).  <ul style="list-style-type: none">➤ Plançete üzerinde; devre elemanlarının (sigorta, buat, adi anahtar, priz ve duy) yerlerini tespit ediniz.➤ Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.➤ İletkenleri düzenli çekiniz.➤ Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.➤ Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.➤ Devreye enerji veriniz.➤ Adi anahtarı kapatarak lambanın yandığını

	<p>açtıımızda ise söndüğünü gözlemleyiniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Priz uçlarını kontrol kalemi, Avometre ya da Voltmetre ile kontrol ediniz, faz ve nötr uçlarını tespit ediniz.➤ Enerjiyi keserek devrenizi sökünüz.
--	---

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Aydınlatma ve priz devre tesisat malzemelerini seçebildiniz mi?		
2. Adi anahtar ve priz tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
3. El aletlerini yerinde kullanabildiniz mi?		
4. Yukarıdaki işlemlerin tamamını 2 saatte yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Vaviyen anahtarı aktif olarak kullanmak için en az kaç lambaya (alıcıya) ihtiyaç duyulur?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

2. Bir lambayı veya bir grup lambayı aynı anda, aynı yerden yakıp söndürmeye yarayan anahtarlara denir.
3. Elektrik aygıtlarına, bir elektrik devresinden fiş aracılığı ile doğrudan veya uzatma kablosu ile enerji alınması için kullanılan devre elemanına denir.
4. Aydınlatma ve güç tesislerinde buat (ek kutusu) içerisinde eklerin (iletken bağlantılarının) yapılması için kullanılan gerece denir.
5. Elektrik lambasının, vidalanarak veya takılarak elektrik tesisine bağlanmasını sağlayan gerece denir.
6. Adi anahtar bağlantı ucuna sahiptir.
7. Vaviyen anahtar bağlantı ucuna sahiptir.
8. Komütatör anahtar bağlantı ucuna sahiptir.
9. Topraksız priz bağlantı ucuna sahiptir
10. İç Tesisat Yönetmeliği'ne göre nötr iletkeni rengindedir.
11. İç Tesisat Yönetmeliği'ne göre topraklama iletkeni rengindedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında TSE ve Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'ne uygun komütatör anahtar tesisatlarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çeşitli mekânlarda (okul, konut, fabrika, büro, hastane, banka vb.) kullanılan komütatör anahtarlı aydınlatma tesislerini araştırınız.
- Çeşitli elektrik malzeme satıcılarından almış olduğunuz elektrik tesisat malzemelerini içerir broşür ve kataloglarını derse getiriniz. Aralarındaki farkları araştırınız.

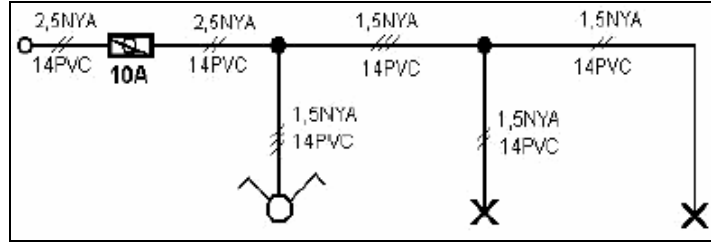
Araştırma işlemleri için çeşitli tipte mekânları (okul, ev, market, banka, hastane vb.) yerleri gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca çeşitli elektrik malzeme satıcılarına uğrayarak elektrik tesisleri malzemeleriyle ilgili katalog ve broşür isteyiniz. Elektrik malzemesi üretici firmaların web sitelerinden yararlanarak malzemeler hakkında bilgiye internet aracılığı ile de ulaşabilirsiniz. Kazanmış olduğunuz bilgi ve becerileri arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

3. KOMÜTATÖR ANAHTARLI TESİSAT

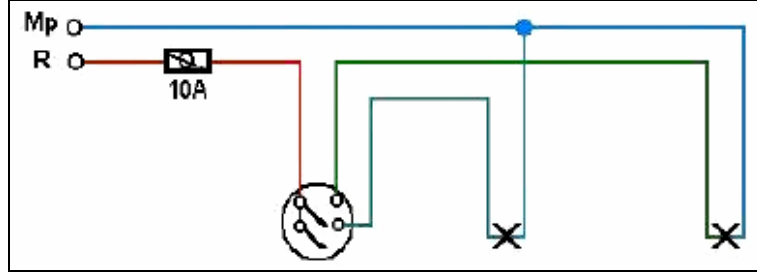
Genellikle salon, konuk ve oturma odasında bulunan avizelerle, apliklerin yakılıp söndürülmesinde kullanılır. Komütatör anahtar, iki ayrı lamba veya lamba grubuna bir yerden aynı anda veya ayrı zamanlarda kumanda etmeye yarar. Devrede bir adet komütatör anahtar ve iki adet lamba bulunur.

3.1. Komütatör Anahtarla İki Lambanın Çalıştırılması

Komütatör anahtarın kapalı ve açık şeması Şekil 3.1 ve 3.2’de, malzeme listesi Tablo 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1: Komütatör anahtarlı tesisat kapalı şeması





Şekil 3.2: Komütatör anahtarlı tesisat açık şeması

No	Adı	Özelliği	Miktarı
1	Sigorta	6A W – Otomat	1 Adet
2	Komütatör anahtar	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
3	Duy	Duvar yada tavan tipi	2 Adet
4	Lamba	Akkor telli (25 -100W)	2Adet
5	İletken tel	1,5 mm ² NYA	2 metre
6	Buat	Sıva üstü yada sıva altı	2 Adet
7	Bant	Elektrik izole bantı	1 Adet
8	Boru	14 PVC	2 metre
9	Dirsek	14 PVC	1 Adet
10	Kroşe	Metal yada çivili	12 Adet
11	Fiş	Topraksız	1 Adet
12	Uzatma kablosu	2 x 1,5 mm ² NYAF ve fişli	2 metre
13	Klemens	1,5 mm ² lik	1 Adet
14	Kontrol kalemi	500 V	1 Adet
15	Ayometre	AC 250 V (ölçme kademeli)	1 Adet

Tablo 3.1: Komütatör anahtarlı tesisat malzeme listesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe uygun, komütatör anahtarla priz tesisatı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik devre elemanlarını seçiniz.➤ Komütatör anahtar tesisatını kurarak çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı veya plançetenizi düzenleyiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Devre şemasını çizerek kullanacağınız malzemeleri bir kâğıda listeleyiniz.➤ Malzemelerin sağlamlık kontrolünü yapınız.➤ Arızalı elemanları değiştiriniz.➤ Komütatör anahtar tesisat devresini plançete üzerine kurunuz (sıva altı veya sıva üstü).  <ul style="list-style-type: none">➤ Plançete üzerinde; devre elemanlarının (sigorta, buat, komütatör anahtar ve duş) yerlerini tespit ediniz.➤ Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.➤ Şekil 3.2'ye göre iletkenleri düzenli çekiniz.➤ Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını yapınız.➤ Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Devreye enerji veriniz.➤ Komütatör anahtarın birinci kontağını kapatarak birinci lambanın yandığını açtığınızda ise söndüğünü gözlemleyiniz.➤ Komütatör anahtarın ikinci kontağını kapatarak ikinci lambanın yandığını açtığınızda ise söndüğünü gözlemleyiniz.➤ Komütatör anahtarın her iki kontağını kapatarak lambaların yandığını, her iki kontağı açtığınızda ise lambaların söndüğünü gözlemleyiniz➤ Enerjiyi keserek devrenizi sökünüz.
--	--

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komütatör anahtar tesisatı malzemelerini seçebildiniz mi?		
2. Komütatör anahtar tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
3. El aletlerini yerinde kullanabildiniz mi?		
4. Yukarıdaki işlemlerin tamamını 2 saatte yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Yaptığınız uygulama faaliyetinde komütatör anahtar tuşlarından birisine basıldığında hiçbir lamba yanmıyor, ikinci tuşa basıldığında ise lambaların ikisi de yanıyor ise olabilir.
2. Komütatör anahtarlar iki ayrı lamba ya da lamba gurubuna yerden aynı anda veya ayrı zamanlarda kumanda etmeye yararlar.
3. anahtarlar bir lamba ya da lamba grubuna iki ayrı yerden aynı anda kumanda etmeye yararlar.
4. Komütatör anahtarlı tesislerde en az adet lamba bulunur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında TSE ve Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğine uygun floresan lamba tesisatı elemanlarını seçerek floresan lamba tesisatlarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çeşitli mekânlarda (okul, konut, fabrika, büro, hastane, banka vb.) kullanılan floresan lamba tesislerini araştırınız.
- Çeşitli elektrik malzeme satıcılarından almış olduğunuz floresan lamba tesisat malzemelerini içerir broşür ve kataloglarını derse getiriniz. Aralarındaki farkları araştırınız.

Araştırma işlemleri için çeşitli tipte mekânları (okul, ev, market, banka, hastane vb.) yerleri gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca çeşitli elektrik malzeme satıcılarına uğrayarak floresan lamba tesisleri malzemeleriyle ilgili katalog ve broşür isteyiniz. Elektrik malzemesi üretici firmaların web sitelerinden yararlanarak malzemeler hakkında bilgiye internet aracılığı ile de ulaşabilirsiniz. Kazanmış olduğunuz bilgi ve becerileri arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

4. FLORESAN LAMBA TESİSATLARI

4.1. Floresan Lamba Tesisatı Elemanları

Bu kısımda floresan lamba tesisatı elemanlarını tanıyacaksınız.

4.1.1. Floresan Lamba Tüpü

Floresan lambaların ışık akılarının fazlalığı, çektikleri güçlerin azlığı, ısınmaması, ışık dağılımının düzenli ve ömürlerinin uzun olması tercih sebeplerindedir.

Floresan lamba cam borudan yapılmış, içerisindeki hava boşaltılarak argon gazı doldurulmuştur. Ayrıca içerisine az miktarda cıva konulmuştur. İki ucunda tungstenden yapılmış flaman bulunur. Simit, çubuk, vb. şeklinde imal edilirler.

Tasarruflu lamba olarak tabir edilen lambalar da floresan lamba olmalarına karşın ateşleme üniteleri ile beraber imal edildiklerinden bu öğretim faaliyetinde bahsedilmeyecektir.



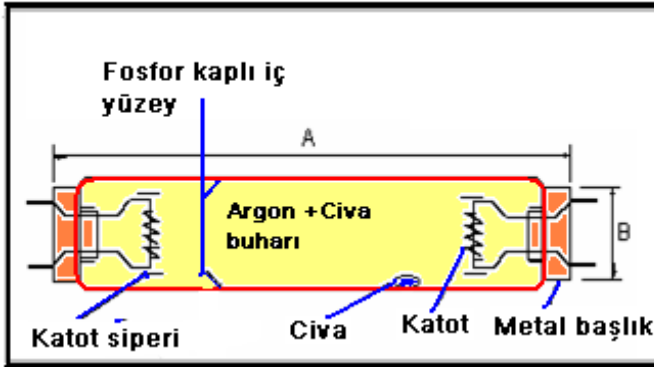
Resim 4.1: Tasarruflu lambalar



4.2: Floresan tüpler (simit-düz)



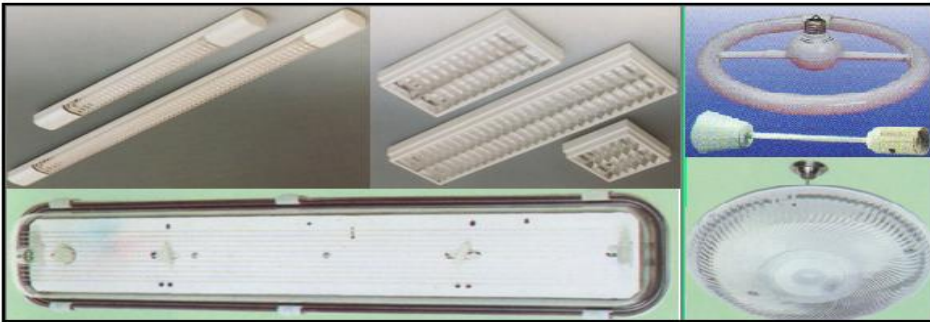
Resim 4.3: Çeşitli floresan tüpler



Şekil 4.14: Floresan lambanın iç yapısı



Resim 4.4: Işıldak



Resim 4.5: Çeşitli floresan armatürler

4.1.2. Balast

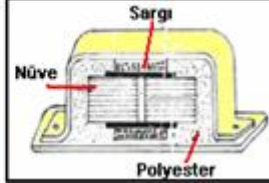
Bobinli veya elektronik olarak yapılırlar. En yaygın olarak bobinli balastlar kullanılır. Lambanın çalışmasında balastların iki ana görevi vardır.

- İlk anda lambaya enerji uygulamak, flamanların ısınması sonunda starter aracılığı ile flamanları ısıtmak ve atlama gerilimi oluşturmak,
- Lambanın yanmasından sonra çalışma geriliminin yaklaşık %50'si oranında gerilim düşümü meydana getirmek.

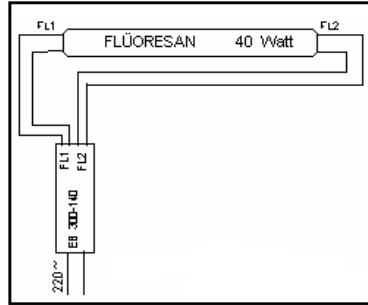
Bobinli balastlar (elektromanyetik) silisli sacların paketlenmesiyle oluşan nüve üzerine bobin sarılarak meydana getirilmiştir. Son yıllarda bobinli balast yerine elektronik balastlar tercih edilmektedir. Elektronik balastlar kullanıldığında ateşleme ve normal çalışmayı birlikte sağladığından starter kullanılmamaktadır.



Resim 4.6: Elektromanyetik balast



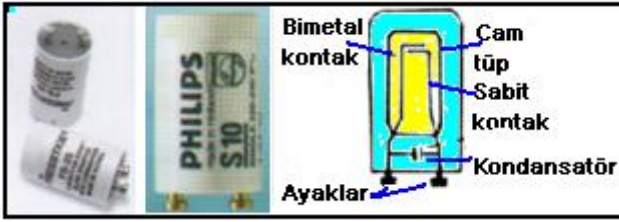
Resim 4.7: Elektronik balast



Şekil 4.2: Elektronik balast bağlantı şeması

4.1.3. Starter

İçi argon ya da neon gazı ile doldurulmuş cam bir fanus içinde iki elektrodu bulunan silindirik bir kaptır. Floresan lambalara enerji uygulandığında ilk ateşlemeyi sağlar, daha sonra devreden çıkar. Elektrotlardan birisi bimetal şeritten yapılmıştır ve hareketlidir. Bimetal sıcaklıkla uzama katsayısı farklı iki madensel şeritten (demir-bakır gibi) meydana gelir. Sabit kontak ile bimetalin bir ucu dışarı çıkarılmış, cam tüp plastik veya alüminyum kutu içerisine alınmıştır. Starterin çalışması sırasında meydana gelen arkın parazit etkisi iki kontak arasına bir kondansatör bağlanarak giderilmiştir.



Resim 4.8: Starterler ve iç yapısı



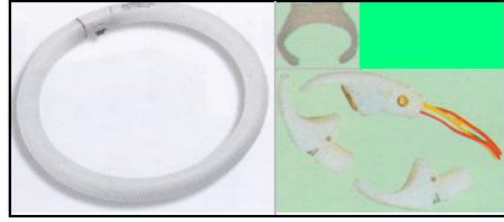
Resim 4.9: Starter yuvası (soketi)

4.1.4. Soketler

Floresan lambalarda iki adet soket bulunur ve cam tüpü, pim şeklindeki flaman giriş uçları aracılığı ile tutmaya yararlar. Floresan lambaya duy görevi yaparlar. Bakalit veya sert plastikten imal edilmişlerdir. Armatür gövdesine vida ya da tırnakları aracılığıyla tutturulur.



Resim 4.10: Düz floresan soket (vidalı-raylı)



Resim 4.11: Simit floresan soket ve tutucuları

4.2. Floresan Lamba Tesisatı Bağlantı Şemaları

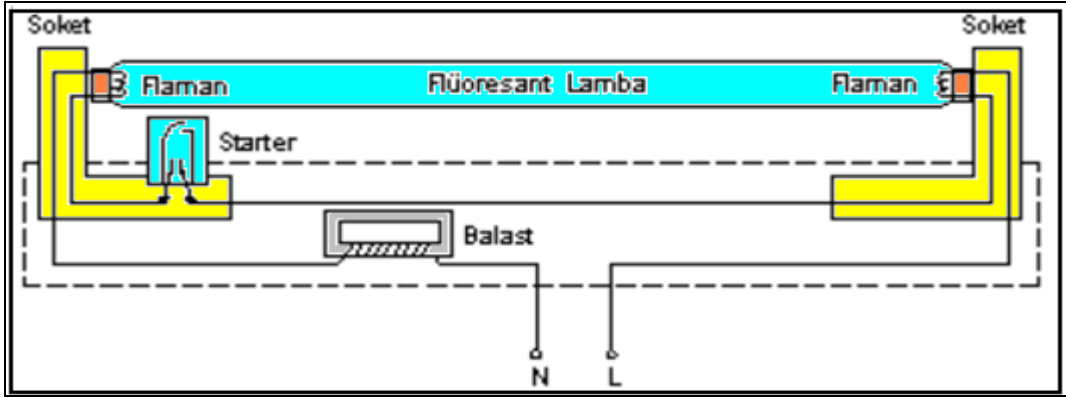
Floresan lamba tesisatı bağlantı şemalarını öğreneceksiniz.

4.2.1. Birli Floresan Lamba Bağlantı Şeması

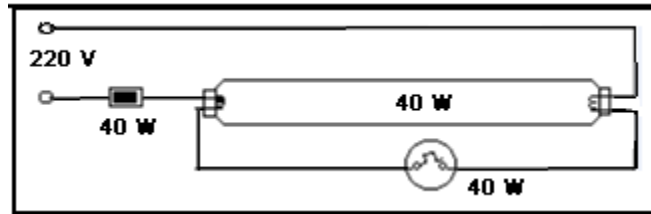
Bir floresan lamba armatürünün içerisinde tek bir floresan lamba tüpü varsa Şekil 4.3'teki bağlantı şeması uygulanır. Aşağıdaki bağlantı şekli çubuk floresan lambalar içindir. Eğer simit (yuvarlak) tüp kullanılacaksa dört pinli soket ve starter yuvası kullanılmalıdır.

Lamba uçlarına gerilim uygulandığı anda küçük değerdeki bir akım; balast, lamba flamanları ve ilk anda kontağı açık olduğundan starter içerisindeki gaz üzerinden devresini

tamamlar. Bu sırada starter içerisindeki gaz ısınarak bimetalin eğilip kontağını kapatmasına neden olur. Starter kontaklarının kapanması ile akım; balast, lamba flamanları ve starter kontakları üzerinden devresini tamamlar. Flamanlar üzerinden akım geçerek flamanların ısınıp elektron yaymasına ve cıvanın buharlaşmasına neden olur. Akım bimetal ve kontak üzerinden geçtiğinden starter içerisindeki gaz ve bimetal soğuyarak eski durumunu alır ve kontakları açar. Starter devresinin açılması ile balastın akımı kesilir ve manyetik alanında azalma olur. Manyetik alandaki düşüş nedeniyle de balast bobini üzerinde, şebeke geriliminden daha büyük bir öz indükleme EMK meydana getirir. Bu gerilim flamanlar arasında, daha önce ısınarak iletken duruma gelen lamba iç ortamı üzerinden ark şeklinde atlar. Böylece buharlaşan cıvaya çarpan ark şeklindeki akım, ultraviyole ışınlarının meydana gelmesini sağlar. Ultraviyole ışınları cam tüpün iç duvarındaki floresan tabakaya çarparak lambanın ışık vermesini sağlar. Lambanın, tüp içerisindeki floresan madde ve gazın cinsine göre değişik renkte ışık vermeye (yanmaya) başladığı anda, balast gerilimi 100–110 volta kadar düşerek ilk anda ateşleyici olarak yaptığı görevi, normal çalışma anında akım sınırlayıcı olarak devam ettirir.



Şekil 4.3: Tekli floresan lamba bağlantı şekli

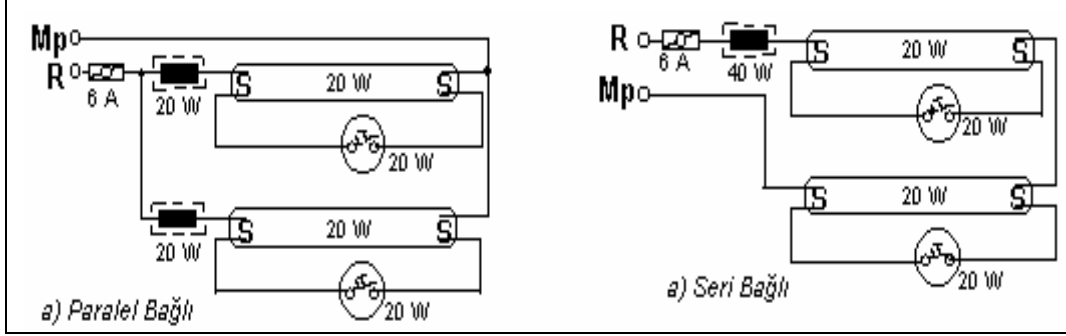


Şekil 4.4: Tekli floresan lamba bağlantı şeması

4.2.2. İkili Floresan Lamba Bağlantı Şeması

İkili floresan tüplerin bağlandığı floresan lamba armatürlerinde özdeş lamba tüpleri kullanıldığından seri bağlantı yapılarak tek balast ile bağlantı gerçekleştirilir (Şekil 4.5). Burada kullanılan balastın lamba güçlerinin iki katı olmasına dikkat edilir. Fakat seri bağlantının kazancı yanında sakıncası da vardır. Eğer lamba tüplerinden birinde arıza

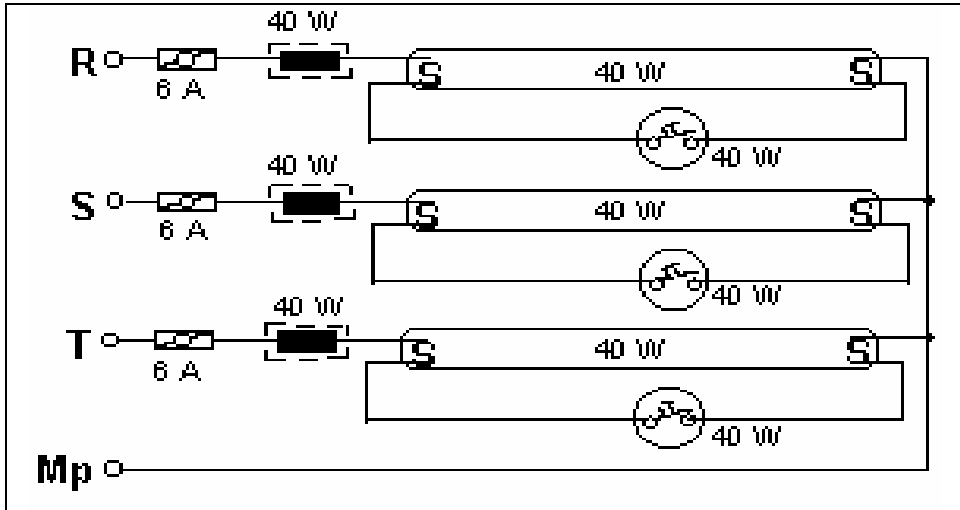
oluşursa diğeri de çalışmaz. Paralel bağlantıda ise iki ayrı birli floresan lamba gibi tesisatı yapılır.



Şekil 4.5: İki adet floresan lambanın paralel ve seri bağlantısı

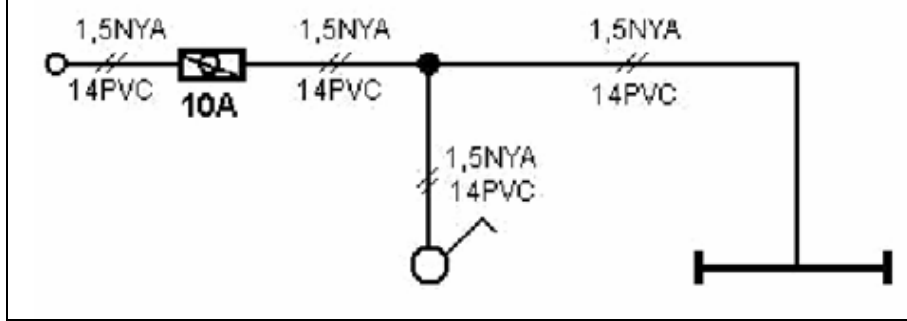
4.2.3. Floresan Lambaların Üç Fazlı Sisteme Bağlantısı

Floresan lambalar ile atölyelerin aydınlatması yapılırken stroboskopik olayla karşılaşabiliriz. Stroboskopik olay atölyede çalışan makinelerin dönen kısımlarının duruyormuş gibi, duran makinelerin de dönüyormuş gibi görülmesine yol açan göz aldanmasıdır. Bu göz aldanması floresan lambaların Alternatif Akımda (AA) çalışırken 50 Hz frekanslı şebekelerde saniyede 100 kez sönmesinden kaynaklanmaktadır. Stroboskopik olayın etkilerini azaltmak için atölyelerin aydınlatması üç fazlı sistemlerle yapılır ve yan yana ya da arka arkaya sıralanmış lamba armatürleri değişik fazlarla beslenir. Üç fazlı alternatif akımın (AA) özelliğinden ötürü aydınlatılan bölümde mutlaka en az bir lamba yanık kalacağından sönme olayı gerçekleşemez ve stroboskopik olayın etkisi ortadan kaldırılmış olur (Şekil 4.6).

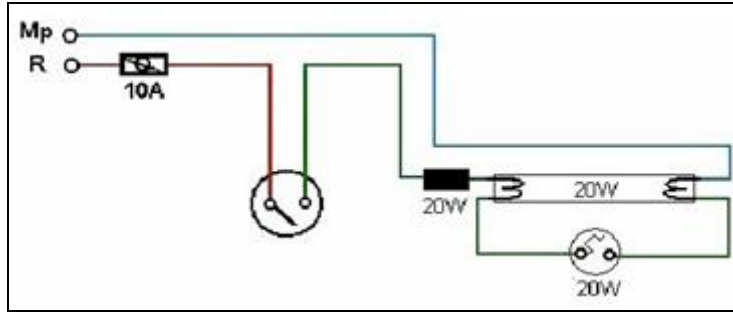


Şekil 4.6: Üç adet floresan lambanın üç fazlı (trifaze) sisteme bağlanması

4.3. Birli Floresan Lamba Tesisatı Uygulaması



Şekil 4.7: Birli floresan lamba tesisatı kapalı şeması





Şekil 4.8: Birli floresan lamba tesisatı açık şeması

No	Adı	Özelliği	Miktarı
1	Sigorta	6A W – Otomat	1 Adet
2	Adi anahtar	Sıva üstü yada sıva altı	1 Adet
3	Fluoresant lamba soketi	Çubuk floresan için	2 Adet (bir çift)
4	Fluoresant Lamba	20-32-40W	1Adet
5	Balast	20 - 40 W (Bobinli)	1Adet
6	İletken tel	1,5 mm ² NYA	3 metre
7	Bant	Elektrik izole bantı	1 Adet
8	Starter	20 - 40 W	1 Adet
9	Kroşe	Metal yada çivili	12 Adet
10	Fiş	Topraksız	1 Adet
11	Uzatma kablosu	2 x 1,5 mm ² NYAF ve fişli	2 metre
12	Klemens	1,5 mm ² lik	1 Adet
13	Kontrol kalem	500 V	1 Adet
14	Avometre	AC 250 V (ölçme kademeli)	1 Adet

Tablo 4.2: Birli floresan lamba tesisatı malzeme listesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe uygun, floresan lamba bağlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik devre elemanlarını seçiniz.➤ Adi anahtar ve birli floresan lamba tesisatını kurarak çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı veya plançetenizi düzenleyiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Devre şemasını çizerek kullanacağınız malzemeleri bir kâğıda listeleyiniz.➤ Malzemelerin sağlamlık kontrolünü yapınız.➤ Arızalı elemanları değiştiriniz.➤ Adi anahtar ve birli floresan lamba tesisat devresini plançete üzerine kurunuz (sıva altı veya sıva üstü).  <p>Resim 4.12: Adi anahtarla birli floresan lamba tesisatı</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Plançete üzerinde; devre elemanlarının (sigorta, buat, adi anahtar, balast, floresan soketleri (dişi ve erkek ya da starter soketli), floresan lamba) yerlerini tespit ediniz.➤ Bağlantılar için yeteri kadar iletken hazırlayınız.➤ Şekil 4.3'e göre iletkenleri düzenli çekiniz.➤ Titiz bir şekilde elemanların bağlantılarını

	<p>yapınız.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Devre bağlantısını son bir kez kontrol ediniz.➤ Devreye enerji veriniz.➤ Adi anahtarı kapattığınızda floresan lambanın yandığını, anahtarı açtığınızda ise söndüğünü gözlemleyiniz.➤ Lamba yanmadı ise soketlerde temassızlık olup olmadığını kontrol ediniz. Gerekirse bilgi konularından sebeplerini araştırınız.➤ Enerjiyi keserek devrenizi sökünüz.
--	--

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Adi anahtarla floresan lamba tesisatı malzemelerini seçebildiniz mi?		
2. Adi anahtarla floresan lamba tesisatı devresini kurarak çalıştırabildiniz mi?		
3. El aletlerini yerinde kullanabildiniz mi?		
4. Yukarıdaki işlemlerin tamamını 2 saatte yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Floresan lambalar ile yapılan atölye aydınlatmalarında ortaya çıkan göz aldanması olayınadenir.
2. Floresan lambaya duy görevi yapan elemanadenir.
3. Floresan lamba tesisatında ilk ateşlemeyi sağlayan eleman dır.
4. Floresan lambalarda ilk anda lambaya enerji uygulanıp flamanların ısınması sonunda, starter aracılığı ile flamanları ısıtmak ve atlama gerilimi oluşturmak için kullanılan eleman dır.
5. Floresan lamba (kenarları siyahlaşmış) yenisi ile değiştirildiğinde lamba flamanı kopuyor ve sigorta atıyorsa arızalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında TSE ve Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'ne uygun topraklama ve sıfırlama tesisleri elemanlarını seçerek tesisatlarını bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır.

- Çeşitli mekânlarda (okul, konut, fabrika, büro, hastane, banka vb.) kullanılan topraklama ve sıfırlama tesislerini araştırınız.
- Çeşitli elektrik malzeme satıcılarından almış olduğunuz topraklama ve sıfırlama tesisat malzemelerini içerir broşür ve kataloglarını derse getiriniz. Aralarındaki farkları araştırınız.

Araştırma işlemleri için çeşitli tipte mekânları (okul, ev, market, banka, hastane vb.) yerleri gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca çeşitli elektrik malzeme satıcılarına uğrayarak topraklama ve sıfırlama tesisleri malzemeleriyle ilgili katalog ve broşür isteyiniz. Elektrik malzemesi üretici firmaların web sitelerinden yararlanarak malzemeler hakkında bilgiye internet aracılığı ile de ulaşabilirsiniz. Kazanmış olduğunuz bilgi ve becerileri arkadaş grubunuz ile paylaşınız

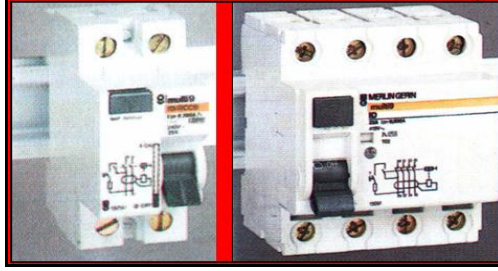
5. TOPRAKLAMA VE SIFIRLAMA TESİSATLARI

5.1. Topraklama

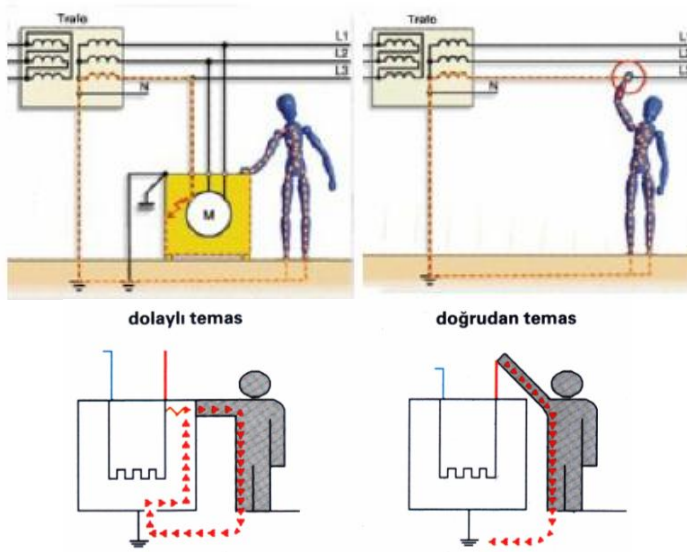
Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının, uygun iletkenlerle toprak kitlesi içerisine yerleştirilmiş bir iletken cisme (elektrot) bağlanmasıdır. Topraklamanın amacı, elektrikli alıcıları kullananların can güvenliğini sağlamak ve cihazların zarar görmesini önlemektir. Bütün elektrik makinelerinin gövdeleri, boruların madeni kısımları, kurşunlu kabloların kurşun kılıfları, tablo ve benzerlerinin metal kısımları topraklanmalıdır.

5.1.1. Kaçak Akım Koruma Röleleri

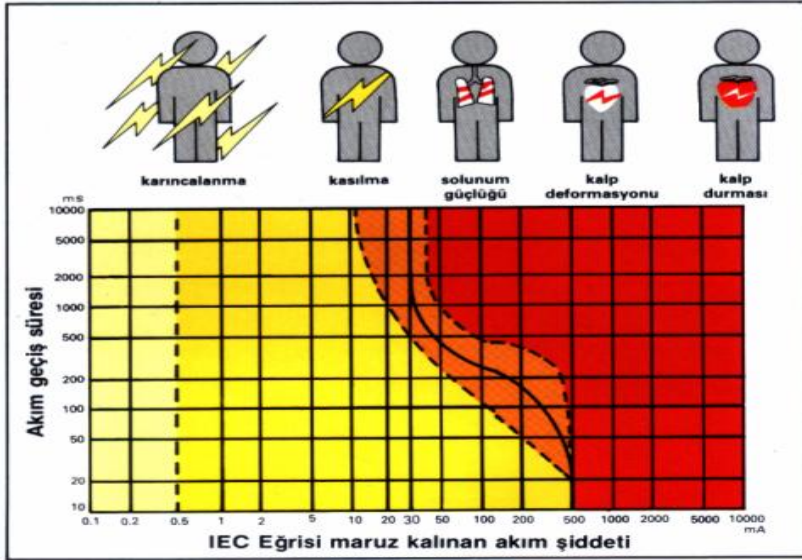
Elektrik tesisatında küçük görülen ancak zararları bakımından hiç de küçümsenmeyecek kaçak akımları fark ederek devreyi açan anahtarlara kaçak akım koruma anahtarları (diferansiyel koruma cihazı) denilmektedir.



Resim 5.1: Kaçak akım koruma rölesi, bir ve üç fazlı

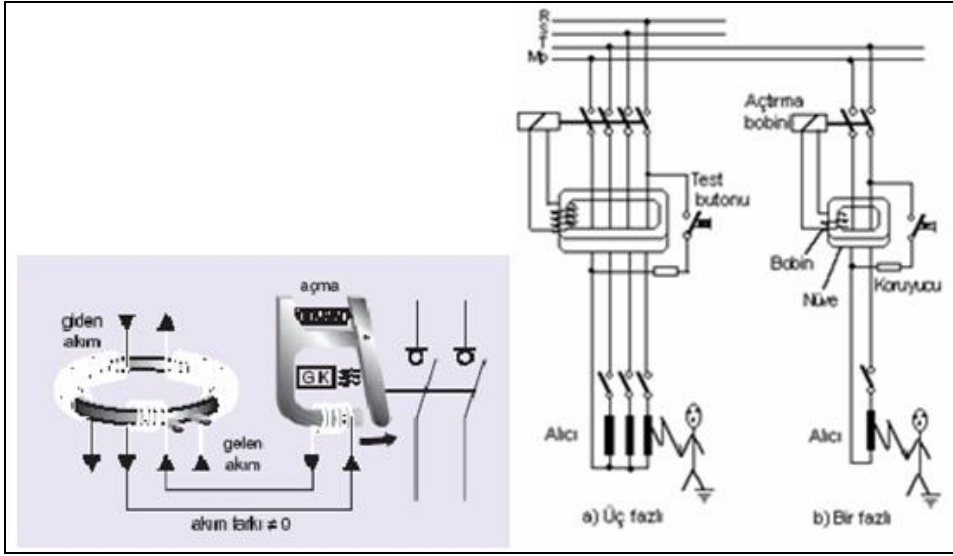


Şekil 5.1: İnsanın elektrige çarpılma yöntemleri

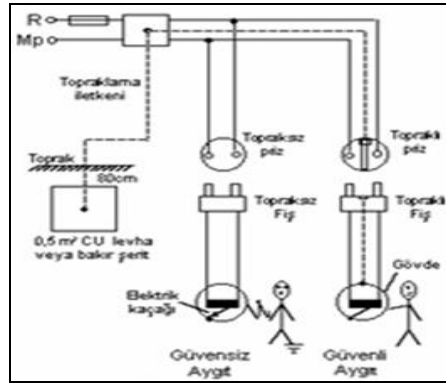


Tablo 5.1: İnsanın elektrik akımının geçişine gösterdiği tepki

Kaçak akım koruma anahtarları, herhangi bir tesisatın hattından gelen ve dönen akımların toplamının sıfır olması esasına göre çalışırlar. Normal bir tesisatta gelen akımların meydana getirdiği manyetik alanla giden akımların meydana getirdiği manyetik alan birbirine eşit ve zıttır. Burada tesisatın bir veya üç fazlı olması sonucu değiştirmez. Kaçak akım koruma anahtarının akım bobini, bir fazlı devreler için faz ile nötr, içinden geçecek şekilde bağlandığından tesisata gelen ve giden akımların bileşkesinden etkilenmektedir. Belirttiğimiz gibi gelen ve giden akımlar birbirine eşit ise bileşke alan sıfır olacağından cihazın akım bobinine etki eden alan bulunmayacaktır. Ancak tesisatın herhangi bir yerinden küçük bir kaçak (hata akımı) akım varsa, gelen akım giden akıma eşit olmayacağından cihazın akım bobini üzerinde fark alanı (bileşke alan) meydana gelerek bir EMK indükler. Bu EMK, kaçak akım koruma anahtarının açma sınırına (30 mA) ulaştığında devreyi otomatik olarak kesmektedir (Faz ve nötrü beraber) 300 mA'de devreyi açanlar yangın koruma anahtarı olarak isimlendirilir. Kaçak akım koruma anahtarı evde ve işyerinde tesisatın girişine, yangın koruma anahtarları ise ana kolon hattına bağlanmalıdır.



Şekil 5.2: Kaçak akım koruma rölesi çalışma prensibi



Şekil 5.3: Topraklamanın yapılışı

5.1.2. Topraklama Çeşitleri

Koruma, işletme ve yıldırıma karşı topraklama olmak üzere üç çeşittir.

➤ Koruma Topraklaması

İnsanları ve canlıları tehlikeli dokunma gerilimlerine karşı korumak için cihazların gerilim altında olmayan metal kısımlarının topraklanmasıdır.

➤ İşletme Topraklaması

Bir işyeri veya fabrikanın enerjisini sağlamak için çalışan trafonun veya alternatörün yıldız noktalarının topraklanmasıdır.

➤ Yıldırıma Karşı Topraklama

Yıldırım düşmesi sonucunda işletme gereği gerilim altında bulunan iletkenlere atlamaları (geri atlamalar) geniş ölçüde önlemek için işletme akım devresine ilişkin olmayan

iletken bölümlerin topraklanmasıdır. Yıldırım topraklaması sistemine *paratoner* de denilmektedir. Paratoner sisteminde yakalama çubuğu vardır ve bu çubuk binaların en üst noktasına monte edilir, bu çubuğa toprak iletkeni bağlanır ve bağlanan iletken toprak içindeki elektrota tutturulur

5.1.3. Topraklama Elemanları

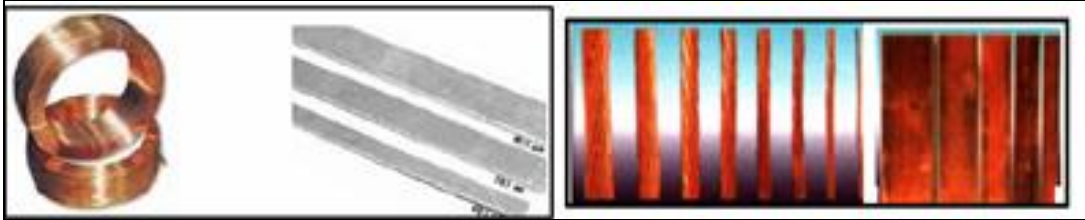
Topraklama iletkeni, topraklayıcılar, topraklama klemensi ve zemindir.

➤ Özgül Toprak Direnci

Toprağın özgül elektrik direncidir. Bu direnç kenar uzunluğu 1 metre olan toprak bir küpün karşılıklı iki yüzeyi arasındaki dirençtir. Direnç, bataklıkta 5 – 40 ohm.m, killi ve humuslu toprakta 20 – 200 ohm.m, kumda 200 – 2500 ohm.m, çakılda 2000 – 3000 ohm.m olarak tespit edilmiştir.

➤ Topraklama İletkeni

Topraklanacak bir aygıt veya tesis bölümünün bir topraklayıcıya bağlayan toprağın dışında ya da yalıtılmış olarak toprağın içinde çekilmiş bir iletkenidir. Çeşitli kalınlıkta yuvarlak, örgülü veya yassı lama şeklinde bakır veya galvanizli iletken yapılmaktadır.



Resim 5.2: Bakır tel ve galvanizli lamadan topraklama iletkeni

➤ **Topraklayıcı Çeşitleri**

Şerit, çubuk ve levha topraklayıcılar vardır (Resim 5.3).

- **Şerit Topraklayıcılar:** Şerit, yuvarlak iletken ya da örgülü iletkenlerden yapılan ve genellikle az derine gömülen topraklayıcılar. Bunlar uzunlamasına döşenebileceği gibi, yıldız, halka, gözlü topraklayıcı ya da bunların bazılarının bir arada kullanıldığı biçimde düzenlenebilir.
- **Çubuk Topraklayıcılar:** Boru ya da profil çelikten yapılan ve toprağa çakılarak kullanılan topraklayıcılar.



Resim 5.3: Çeşitli çubuk topraklayıcılar

- **Levha Topraklayıcılar:** Dolu ya da delikli levhalardan yapılan topraklayıcılar. Bunlar genel olarak öteki topraklayıcılara göre daha derine gömülürler (Resim 5.4).



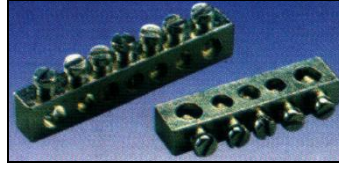
Resim 5.4: Topraklama levhası (bakır)

➤ **Bağlantı Elemanları**

Klemens, pabuç ve diğer yardımcı bağlantı elemanlarından oluşmaktadır. Bakır ve galvanizden yapılmaktadırlar (Resim 5.5).



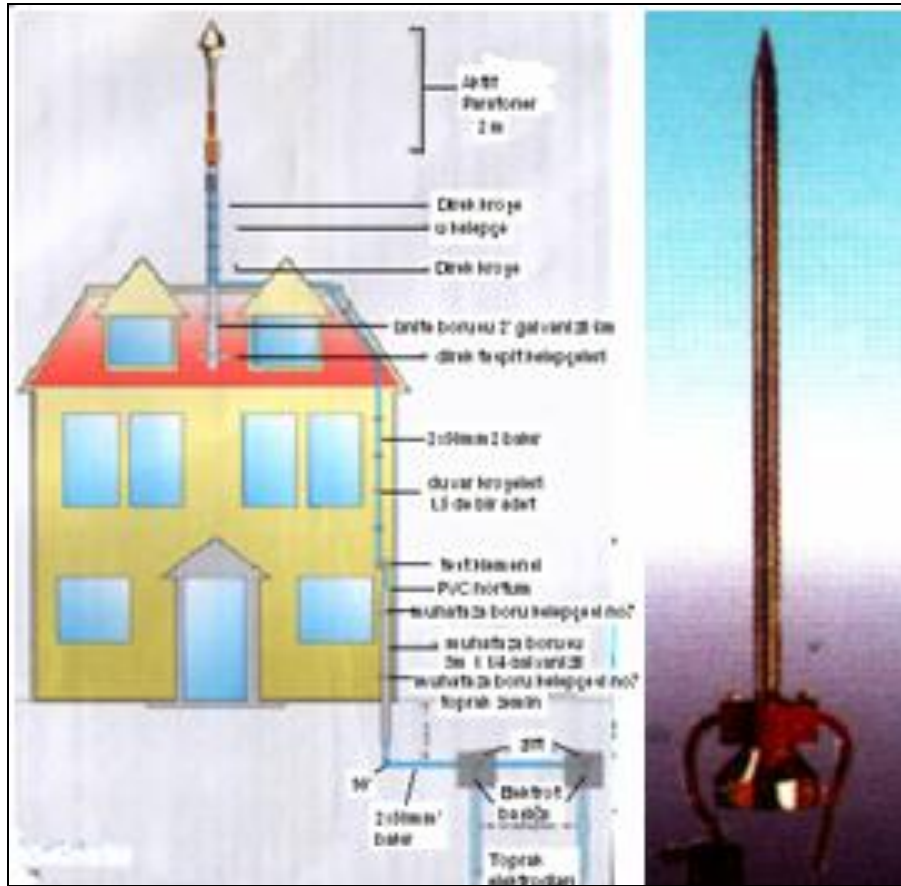
Resim 5.5: Çeşitli topraklama iletkeni tutucuları



Resim 5.6: Pano içi topraklama klemensi



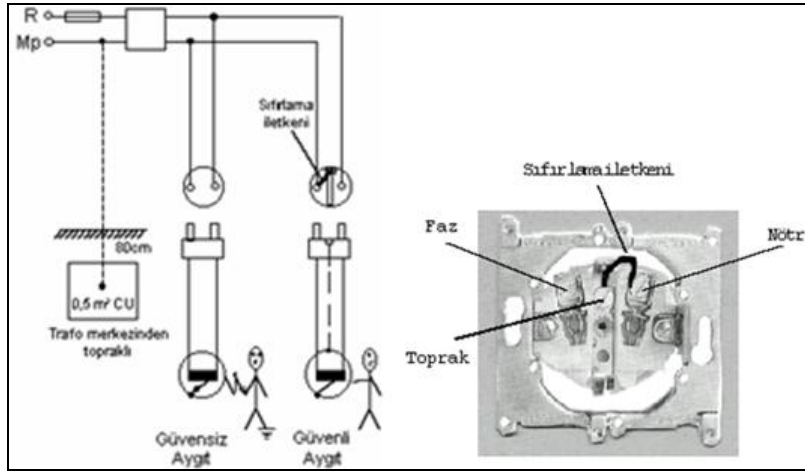
Resim 5.7: Çeşitli topraklama örnekleri



Şekil 5.4: Paratoner tesisi

5.2. Sıfırlama Tanımı ve Önemi

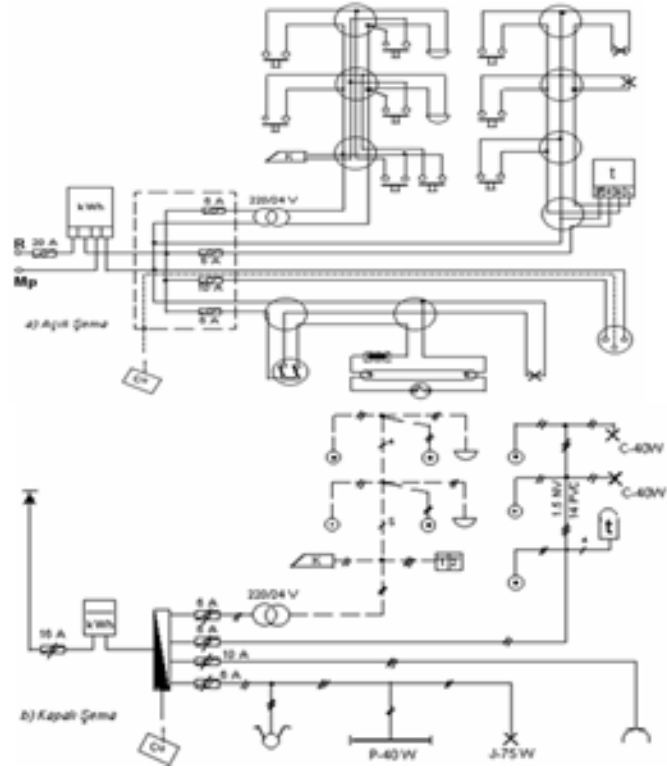
Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının şebekenin sıfırlama hattına (topraklanmış nötr hattına) veya ayrı çekilmiş koruma iletkenine bağlanmasıdır. Alternatör, trafo gibi cihazların topraklanmış sıfır (nötr) noktalarından çıkan hatlara sıfır veya nötr hattı denir. Topraklamaya göre daha kolay ve ucuz olan bu korunma şeklinde, elektrikli cihazda herhangi bir kaçak olduğunda kısa devre meydana gelir ve sigorta atarak cihazın enerjisini keser. Yani sıfırlama yapılmakla, gövdeye kaçak arızası kısa devreye dönüştürülerek sigortayı attırmak suretiyle devrenin enerjisi kesilmiş olur. Masrafsız ve kolay uygulanmasının yanında, sıfırlamanın birtakım sakıncaları da vardır.



Şekil 5.5: Sıfırlamanın yapılışı

➤ Sıfırlamanın Sakıncaları

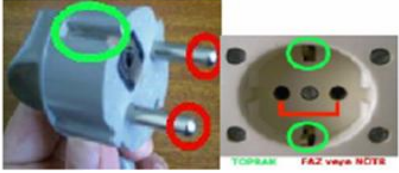

Giriş faz-nötr iletkenleri eğer yer değiştirilirse alıcılar üzerine faz verilmiş olur, normalde nötr hattında enerji bulunmamalıdır ancak şebeke hatlarının dengesiz yüklenmesi sonucu olarak nötr hattında da enerji olabilir, küçük değerdeki kaçaklar sigorta tarafından algılanmayacağı için, cihaza dokunan kişiler için de her zaman potansiyel tehlike oluşturur.

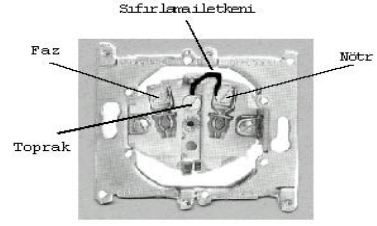


Şekil 5.6: Dört linyeli (aydınlatma, priz çağırma ve bildirim) tesis açık ve kapalı şeması

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe uygun, topraklama yapınız.

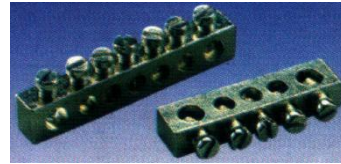
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik devre elemanlarını seçiniz.➤ Priz topraklamasını yapınız.➤ Priz sıfırlamasını yapınız.➤ Makine topraklamasını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı veya plançetenizi düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Kullanacağınız malzemeleri bir kâğıda listeleyiniz.➤ Malzemelerin sağlık kontrolünü yapınız.➤ Arızalı elemanları değiştiriniz.➤ Uygun topraklı prizi seçiniz.➤ Uygun toprak iletkenini seçiniz.➤ Toprak iletkenini prizin toprak bağlantı ucuna bağlayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Toprak iletkenini topraklama sistemine bağlayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ AC Voltmetre veya Avometre ile Faz-Nötr ve Faz-Toprak arası gerilimleri ölçünüz aynı ya da çok yakın olduğunu gözlemleyiniz.➤ Uygun topraklı prizi seçiniz



- Prizin toprak ucu ile nötr ucunu kısa ve uygun kesitte bir iletkenle birleştiriniz.
- Sıfırlamanın sakıncalarını bir kez daha bilgi konularından okuyunuz.
- Zorunlu haller dışında uygulamayınız.



- Makinenizin topraklama vidasını bulunuz (yoksa boya, yağ, kir vb.den arındırılmış bir vida yeri belirleyiniz).



- Topraklama iletkeni ucuna uygun kablo pabucunu takınız.



- Pabucu vidayla makine gövdesine sıkıca tespit ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Topraklama, sıfırlama tesisatı malzemelerini seçebildiniz mi?		
2. Topraklama tesisatını bağlayarak çalıştırabildiniz mi?		
3. Sıfırlama tesisatını bağlayarak çalıştırabildiniz mi?		
4. El aletlerini yerinde kullanabildiniz mi?		
5. Yukarıdaki işlemlerin tamamını iki saatte yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. İnsanları ve canlıları tehlikeli dokunma gerilimlerine karşı korumak için cihazların gerilim altında olmayan metal kısımlarının topraklanmasına, denir.
2. Bir işyeri veya fabrikanın enerjisini sağlamak için çalışan trafonun veya alternatörün yıldız noktalarının topraklanmasına, denir
3. Yıldırım topraklamasının diğer bir adı dasistemidir.
4. Boru ya da profil çelikten yapılan ve toprağa çakılarak kullanılan topraklayıcılara denir.
5. Genel olarak öteki topraklayıcılara göre daha derine gömülen topraklayıcıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Zile butonla kumanda etmek		
1. Çağırma ve bildirim tesisleri elamanlarını ve sembollerini ayırt edebilir misiniz?		
2. Elektrik tesisatlarını uygulama yöntemlerini sayabilir misiniz?		
3. Bir butonla bir zili çalıştırabilir misiniz?		
4. İki butonla bir zili çalıştırabilir misiniz?		
5. Karşılıklı çağırma tesisatını bağlayabilir misiniz?		
6. Çağırma ve bildirim tesisatı basit arızalarını giderebilir misiniz?		
Adi anahtar ve priz tesisatını yapmak		
7. Aydınlatma ve kuvvetli akım elamanlarını ve sembollerini ayırt edebilir misiniz?		
8. Adi anahtar ve priz tesisatını bağlayabilir misiniz?		
9. Adi anahtar ve priz tesisatı basit arızalarını giderebilir misiniz?		
Komütatör anahtar tesisatını yapmak		
10. Komütatör anahtar ile iki lambayı ayrı ayrı kumanda edebilir misiniz?		
11. Komütatör anahtar tesisatı basit arızalarını giderebilir misiniz?		
Floresan lambayı bağlamak		
12. Floresan lamba tesisatı malzemelerini ayırt edebilir misiniz?		
13. Adi anahtarla birli floresan lambayı bağlayabilir misiniz?		
14. Floresan lamba tesisatı basit arızalarını giderebilir misiniz?		
Topraklama ve sıfırlamayı bağlamak		
15. Bir fazlı sistemlerde topraklı priz bağlayabilir misiniz?		
16. Monofaze prize sıfırlama yapabilir misiniz?		
17. Makinelere topraklama sıfırlama bağlayabilir misiniz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	KABLO
2	PRESBANT
3	BUAT
4	KABLO PAPUCU
5	KROŞELER
6	SİGORTA
7	KASA
8	TRANSFORMATÖR
9	VİZİTLİ
10	BUTON
11	KAPI OTOMATIĞI
12	NUMARATÖR
13	KAPALI
14	AÇIK
15	BUTONİYER
16	REFKONTAK
17	DİYAFON

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	BİR
2	ADI ANAHTAR
3	PRİZ
4	KLEMENS
5	DUY
6	İKİ
7	ÜÇ
8	ÜÇ
9	İKİ
10	MAVİ
11	SARI-YEŞİL

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	ANAHTAR UCLARI YANLIŞ BAĞLANMIŞ
2	BİR
3	VAVİYEN
4	İKİ

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	STROBOSKOBİK OLAY
2	SOKET
3	STARTER
4	BALAST
5	BALAST

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	KORUMA TOPRAKLAMASI
2	İŞLETME TOPRAKLAMASI
3	PARATONER
4	ÇUBUK TOPRAKLAYICI
5	LEVHA

KAYNAKÇA

- ALACALI Mahmut, **Elektrik Meslek Resmi**, Color Ofset Matbaacılık, İskenderun, 2005.
- GÖRKEM Abdullah, **Atölye ve Laboratuvar**, Özkan Matbaacılık, Ankara, 2002.
- HÜRER Ali, **Elektrik Tesisat Bilgisi**, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası.
- NACAR Mahmut, **Atölye 1**, Color Ofset Matbaacılık, İskenderun, 2004.
- NAYMAN Muhsin, **Atölye 1**, Ankara, 2002.
- YILMAZ Ünsal, Hayati Durmuş, **Elektrik Tesisat Projesi Meslek Resmi**.