

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**ÇAĞIRMA TESİSATLARI
522EE0080**

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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ZİL TESİSATI	3
1.1. Zil Tesisatı Kabloları	3
1.1.1. Standart İletken Kesitleri	3
1.1.2. Kablo Sembolleri ve Özellikleri	3
1.2. Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı Kablosu Çekme	5
1.2.1. Çekme İşlem Sırası	5
1.2.2. Kablo Çekmede Dikkat Edilecek Hususlar	5
1.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği	6
1.4. Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi	6
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	8
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	9
2. ZİL UYGULAMA DEVRELERİ	9
2.1. Zil Trafosu	9
2.1.1. Yapısı	9
2.1.2. Çalışma Prensibi	10
2.1.3. Transformatör Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar	11
2.1.4. Montaj ve Bağlantılarının Yapılması	11
2.2. Ziller	11
2.2.1. Tanımı	11
2.2.2. Çeşitleri	12
2.2.3. Yapıları	12
2.2.4. Zil Montaj ve Bağlantılarının Yapılması	14
2.3. Kapı Otomatığı	15
2.3.1. Çeşitleri	15
2.3.2. Yapısı	15
2.3.3. Kapı Otomatığı Montaj ve Bağlantılarının Yapılması	17
2.4. Butonlar	17
2.4.1. Çeşitleri	17
2.4.2. Buton Montaj ve Bağlantılarının Yapılması	19
2.5. Zil Tesisat Uygulama Devreleri	19
2.5.1. Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatı	19
2.5.2. İki Kat İki Daireli Zil Tesisatı	21
2.5.3. İki Kat Dört Daireli Aşağıdan Çağırılmalı Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı	22
2.5.4. Dört Kat Sekiz Daireli Aşağıdan Çağırılmalı Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı	23
2.5.5. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği	24
2.5.6. Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
MODÜL DEĞERLENDİRME	28
CEVAP ANAHTARLARI	30
KAYNAKÇA	32

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0080
ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Elektrik Tesisat ve Pano Montörlüğü
MODÜLÜN ADI	Çağırma Tesisatları
MODÜLÜN TANIMI	Çağırma tesisatlarında kullanılan malzemelerinin yapıları, çeşitleri, üretim standartları ve tesisat çekiminin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Çağırma tesisleri montaj ve bağlantılarını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Uygun ortam sağlandığında, TS, İç Tesisler Yönetmeliği ve Bayındırlık Bakanlığı Teknik Şartnamesine uygun olarak çağırma tesisatları döşeyebileceksiniz. Amaçlar 1. Zil ve kapı otomatiği tesisatı kablolarını döşeyebileceksiniz. 2. Zil ve kapı otomatiği tesisatı eleman montaj ve bağlantılarını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye ortamı, takımhane, takım çantası ve el aletleri panosu gibi el ve güç aletlerinin bulunduğu ortamlar Donanım: El ve güç aletlerinin bulunduğu ortamlardaki kontrol ve vida sıkma aletleri, ölçüm cihazları, basit kesici ve şekillendirici aletler, iş güvenliği ile ilgili ekipmanlar, anahtar takımları, diğer faydalı el ve güç araçları donanımları
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,

Bu modülde adından da anlaşılacağı gibi çağırma tesisatları anlatılacaktır. Örneğin zil, numarator ve refkontak tesisleri çağırma tesisatlarındandır. Bu tesisler günlük hayatımızda evlerde, apartmanlarda, okullarda ve iş yerlerinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Bu tesislerin günlük hayatımıza getirdiği kolaylıklar herkes tarafından bilinmektedir. Bir düşünün apartmanın 10. katında oturuyorsunuz, zil ve kapı otomatığınız yok, eve geldiğinizde anahtarınız yok sesinizi nasıl duyuracaksınız ya da size gelen misafire kapıyı açmak için on kat aşağı mı ineceksiniz?

Bu modülde çağırma tesisatlarının yapımını, çağırma tesisatlarında kullanılan iletkenleri ve elemanları öğreneceksiniz. Öğrendiğiniz bu bilgilerden faydalanarak çağırma tesisatlarında kullanmanız gereken elemanları rahatlıkla seçebileceksiniz, ayrıca basit çağırma devreleri kurarak el becerinizi geliştireceksiniz.

Bu modülde anlatılan numarator ve refkontak tesisatları günümüzde çok fazla kullanılmamaktadır. Mevcut tesislerin bakım ve onarımını yapabilmemiz için numarator ve refkontak ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Değerli öğrenciler; çağırma tesisatlarında kullanacağımız elektrik malzemelerini iş güvenliği ve yönetmeliklere uygun olarak seçmelisiniz. Biliyorsunuz ki elektrikle şaka olmaz, nasıl çalıştığını bilmediğiniz elemanları çalıştırmayınız. Önce nasıl çalıştığını öğreniniz, sonra devrelerde kullanınız. Lütfen elektrikle çalışırken çok dikkat ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında TS, İç Tesisler Yönetmeliği ve Bayındırlık Bakanlığı Teknik Şartnamesine uygun olarak zil ve kapı otomatığı tesisatı kablolarını döşeyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çağırma tesisatı kablolarını değişik firmaların kataloglarından araştırınız.
- Çağırma tesisatında kullanacağınız elemanları araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve çağırma tesisatı elemanlarının satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Çevrenizdeki elektrikçilere başvurarak çağırma tesisatı yapımı ile ilgili bilgiler alınız.

1. ZİL TESİSATI

1.1. Zil Tesisatı Kabloları

1.1.1. Standart İletken Kesitleri

Elektrik tesislerinde kullanılan iletkenler standart kesitlerde imal edilmektedir. Bu kesitler şöyledir: 0,5-0,75-1-1,5-2,5-4-6-10-16-25-35-50-70-95-120-150-185-240-300-400-500 mm²

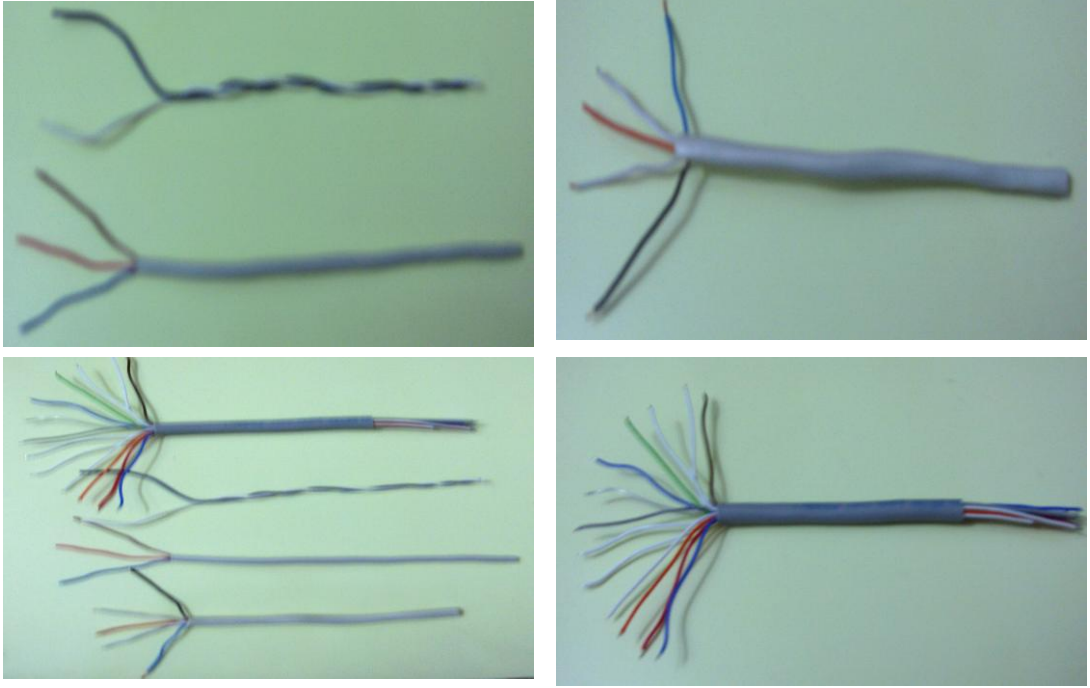
Piyasada zil, kapı otomatığı, refkontak ve numarator gibi zayıf akım tesisatlarında kullanılan kablolar zil kablosu veya zil teli denir. Genellikle bakır iletkenin üzeri kalaylanmış olup çeşitli renklerde yalıtkan ile kaplanmasından meydana gelmiştir. Kesitleri 0,50 mm² ve 0,75 mm²dir. 100 metrelik toplar hâlinde satılmaktadır.

Apartman zil tesisatında kablolar, sıva altındaki boruların içinden değişik renkli olarak çekilir. Tesisatın bağlantısında kolaylık olması bakımından renkli kablolar tercih edilir. Böylece devre takibi kolaylaşmış olur.

1.1.2. Kablo Sembolleri ve Özellikleri

H05V-U : 0,50 mm² – 1,0 mm² 300 / 500 V PVC izoleli, kılıfsız, tek damarlı esnek iletkenli kablolar; kuru yerler de, boru içerisinde, sıva altı ve üstü tesislerde, sıva altı ve sıva üstünde boru içinde, kroşeler üzerinde, kumanda panosu, mutfak cihazları ile elektromekanik, elektrik ve elektronik montaj uygulamalarında tesisat kablosu olarak

kullanılır. Bu kablolar 2 x 0,50 -3 x 0,50- 5 x 0,50-10 x 0,50 mm²lik kesitlerde imal edilir. Aşağıdaki resimlerde çağırma tesisatlarında kullanılan çeşitli zil kabloları görülmektedir. Kablo sayısı kullanılacak yere göre seçilmektedir.



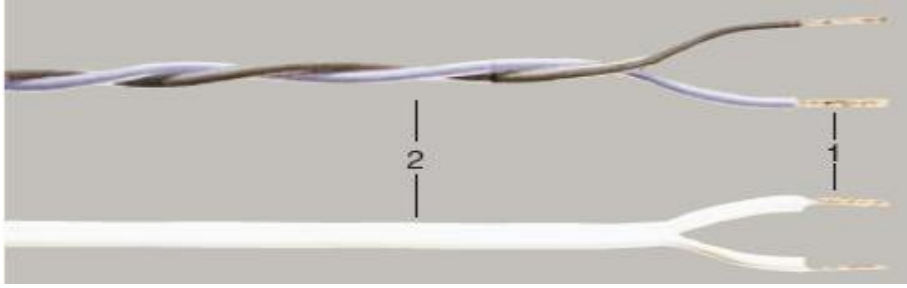
Resim 1.1: Çeşitli zil kabloları

Yassı kablolar 2 x 0,5- 2 x 0,75- 2 x 1,5 mm² kesitlerinde üretilir. Beyaz veya şeffaf renkli PVC dış kılıf kapalı ve kuru yerlerde, sabit tesislerde, dağıtım tablolarında, sıva altı ve sıva üstünde boru içinde, kroşeler üzerinde, dağıtım tablolarındaki irtibatlarda kullanılır.



Resim 1.2: Yassı kablolar

Resim 1.2’de ve Resim 1.3’te H03VH-H ince çok telli, bakır iletkenli PROTODUR yalıtkanlı, yassı fleksibil kablolar görülmektedir.



Resim 1.3: Yassı fleksibil kablolar

1.2. Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı Kablosu Çekme

1.2.1. Çekme İşlem Sırası

- Kablo çekmeye başlamadan önce kullanacağımız iletken, susta (kılavuz) ve el aletleri hazır olmalıdır.
- Susta kablo çekilecek borudan gönderilir.
- Sustanın ucu karşı taraftan çıkınca bir miktar çekilir.
- Çekilecek olan kablo sustanın bağlantı ucuna bağlanır. Kablonun çekim sırasında bağlantı yerinden kopmaması için bağlantı çok iyi yapılmalıdır.
- Kablo çekim işlemi genellikle iki kişiyle yapılır. Bağlantı yapıldıktan sonra kablunun olduğu taraftan bir kişi kabloyu iterken diğer taraftaki kişi sustayı çeker.
- Kablonun ucu diğer taraftan çıkınca bağlantı yapılacak kadar kablo bırakılır ve kablo kesilir.
- Kablonun kesilmesiyle kablo çekme işlemi tamamlanmış olur ve kablo bağlantı işlemine geçilir.

1.2.2. Kablo Çekmede Dikkat Edilecek Hususlar

- Kablo çekmeye başlamadan önce dikkat edilmesi gereken en önemli nokta eğer sıra altı tesisat yapılıyorsa boruların eksiksiz olarak döşenmiş olmasıdır.
- Kablolar sıra kurduktan sonra çekilmelidir.
- Kablo çekme işlemi iki kişiyle yapılmalıdır. Bir kişi sustayı çekerken diğer kişi hem sustayı gönderir hem de kabloların boru ağzında sıkışmamasına ve zedelenmemesine dikkat eder.
- Kablolar top hâlinindedir. Kablo çekme işini kolaylaştırmak ve hızlandırmak için kablo topunun iyi açılması gereklidir. Aksi hâlde kablo dolaşabilir veya kuşgözü olabilir. Bu da zaman kaybına yol açar.
- Kablo çekmede kullanacağımız en önemli eleman susta (kılavuz) dır. Susta, kablo çekilecek borudan gönderilir, borunun diğer ucundan çıkan susta, arka ucuna kablo bağlama payı kalana kadar çekilir.
- Sustanın arka ucuna o borudan gitmesi gereken sayıdaki kablo bağlanır. Kablo çekmeye başlamadan önce gidecek kablo sayısını belirlemeniz gerekir, eğer bir kabloyu unutursanız bütün kabloları geri çekmez zorunda kalırsınız.

- Zil, kapı otomatığı, numarator ve refkontak tesisatına ait tüm kablolar aynı borudan gönderilir. Aydınlatma tesisatı kablolarıyla karıştırmamaya dikkat ediniz. Eğer binadaki kat sayısı fazla ise çağırma tesisatı için birden fazla boru kullanılmalıdır.
- Kablo sustanın arkasına bağlanırken dikkat edilmelidir. Bağlamada kablonun ucunun açılması gerekiyorsa iletken kısma zarar vermeden soyma işlemi yapılmalıdır. Kablo bağlama işlemi yapıldıktan sonra kablonun açılmaması için bağlantının yapıldığı yer izole bant ile sarılabilir.
- Eğer aynı borudan birden fazla kablo gidecekse kablonun daha rahat çekilebilmesi için kablonun uç kısmına yağ veya sabun sürülebilir.
- Çağırma tesisatı kabloları ince olduğu için çekilirken dikkatli olunmalıdır, kopabilir. Kablo çekim işi iki kişiyle yapılmalıdır. Bir taraftan susta çekilirken diğer taraftan kablo itilmelidir.

1.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

Madde 58/a.5.iv. Küçük gerilimli devrelerin iletkenleri öteki devrelerden ayrı çekilmelidir.

1.4. Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi

- Tesisat, PVC boru içerisinde plastik izoleli, en az 0,75 mm²lik iletkenlerle sıva altına yapılacaktır.
- İletken bağlantıları uygun nitelikteki klemensler ile yapılacaktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Zil ve kapı otomatığı tesisatı kablolarını döşeyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çağırma tesislerinde kullanılan uygun kesitte ve renkte kabloyu seçiniz.➤ Tesisatta kullanılan borunun içinden klavuz teli yoksa sustayı gönderiniz.➤ Kabloyu sustaya bağlayınız.➤ Kabloyu uygun bir şekilde çekiniz.➤ Buatlardan ve borulardan kabloları çıkarınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo kesitleri ince olduğu için karıştırmamaya dikkat ediniz. Her bir daire için ayrı bir renk seçmeye özen gösteriniz.➤ Sustayı doğru borudan gönderiniz.➤ Kabloyu sustaya bağlamak için açarken iletkene zarar vermeyiniz.➤ Kabloyu gönderen kişi kablonun karışmaması ve kuşgözü olmaması için dikkatli olmalıdır.➤ Kabloyu koparmamak için sustayı kuvvetli çekmeyiniz.➤ Kabloyu buattan çıkarırken bağlama payını yeterli şekilde bırakınız.

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- Projeyi okuyabildiniz mi?		
2- Kabloyu uygun kesit ve renkte seçebildiniz mi?		
3- Borunun içinde klavuz teli yoksa sustayı borudan gönderebildiniz mi?		
4- Kabloyu sustaya bağlayabildiniz mi?		
5- Buatlardan ve borulardan kabloları çıkarabildiniz 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kablo çekmek için kullanılan araç sustadır.
2. () Zayıf akım tesislerinde Y tipi kablo kullanılır.
3. () İç Tesisat Yönetmeliğine göre kapı otomatığı tesisatında 0,75mm²lik kablo kullanılır.
4. () Zayıf akım tesisleri genellikle sıva altı yapılır.

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 faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda uygun atölye ortamında zil, kapı otomatığı tesisatı eleman montaj ve bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

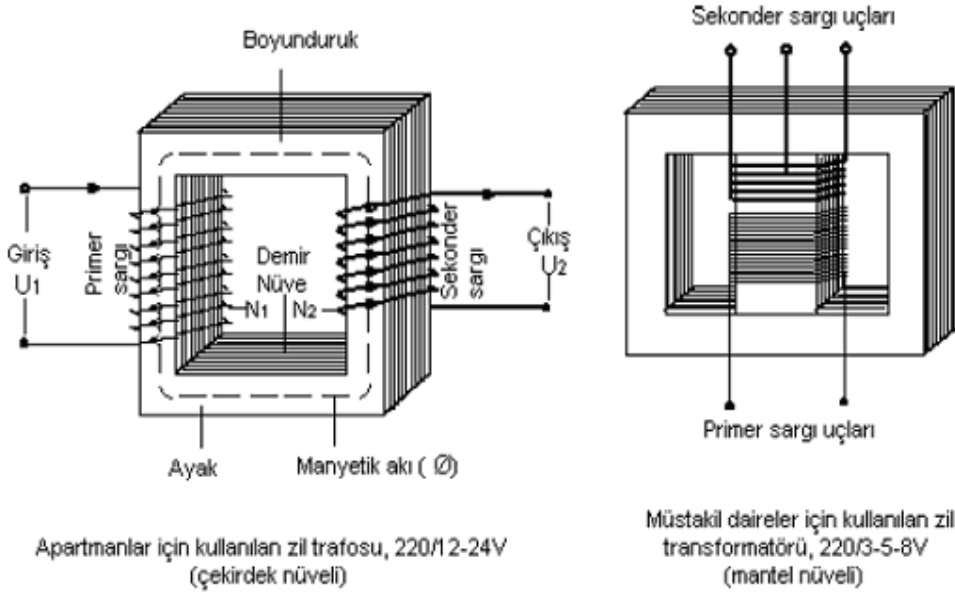
- Montaj ve bağlantısını yapacağınız elemanları tanımalısınız.
- Çevrenizdeki elektrikçilerden zil ve kapı otomatığı devrelerinin montaj ve bağlantıları ile ilgili bilgiler alınız.
- Kazanmış olduğunuz bilgi ve deneyimleri arkadaş grubunuzla paylaşınız.

2. ZİL UYGULAMA DEVRELERİ

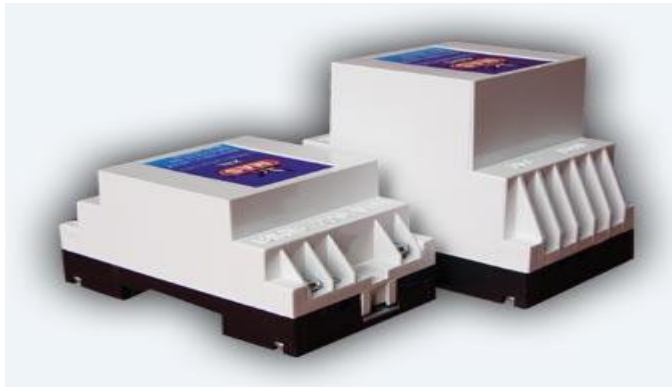
2.1. Zil Trafosu

2.1.1. Yapısı

Transformatör, sargılarından birine uygulanan alternatif gerilimi elektromanyetik indüksiyon yolu ile diğer sargılarında aynı frekansta fakat değişik gerilime dönüştüren ve hareketli parçası olmayan elektrik makinesidir. Küçük güçlü transformatörlere zil transformatörü denilmekte ve 220/3-5-8 volt, 220/4-8-12 volt ve 220/24 voltluk standart gerilimlerde üretilmektedir. Güçleri ise 10-20-50 watt olarak değişmektedir. Zayıf akım trafosu, demir nüve ve sargılar olmak üzere iki bölümden meydana gelmiştir. Demir nüve, 0,35 -0,5 mm kalınlığındaki birer yüzeyleri yalıtılmış ince silisli sacların paketlenmesi ile yapılmıştır. Sargılar primer ve sekonder sargı olmak üzere iki adettir. Alçaltıcı trafolarında birbiriyle elektriki 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. Zil, kapı otomatığı, refkontak ve numarator kapı otomatığı zayıf akım trafo çıkışına bağlanır.(4-8-12 volt)



Şekil 2.1: Transformatörün prensip şeması



Resim 2.1: Transformatör

2.1.2. Çalışma Prensibi

Transformatör prensip şemasında 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 ayak üzerinden tamamlayan değişken manyetik alan kuvvet çizgileri, sekonder sargı iletkenlerini keserek bir emk (elektro motor kuvvet) endüktler. Bu şekilde aralarında hiçbir elektriki bağ olmadığı hâlde, primer sargıya uygulanan alternatif gerilimin etkisi ile sekonder sargıdan aynı frekanslı, düşük gerilim elde edilir. Transformatörün, sekonder sargısından düşük

değerli alternatif gerilim uygularsak bu defa diğer sargısında aynı frekanslı yüksek gerilim alırız. Fakat fazla akım çekilemez.

2.1.3. Transformatör Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Çağırma tesisatında kullanılacak transformatör seçilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilir:

- Giriş ve çıkış gerilimleri
- Kullanılacağı kat sayısına göre transformatörün gücü
- Monte edileceği panoya göre raylı veya vida bağlantılı
- Bulunduğu ortamın sıcaklığından etkilenmesine göre açık veya kapalı tip

2.1.4. Montaj ve Bağlantılarının Yapılması

2.1.4.1. İşlem Sırası

- Transformatörün montajı raya yapılacaksa uygun ray seçilir.
- Transformatör montajı vidayla yapılacaksa diğer montaj ve bağlantıları etkilemeyecek şekilde plançetenin uygun bir yerine yapılır. Transformatörün montaj deliklerinin büyüklüğüne göre uygun vidalar seçilerek transformatör montajı yapılır.
- İlk önce transformatör primer bağlantısı yapılır. Primer bağlantısı yapılırken genellikle 1,5 mm²lik kablolar kullanılır. Daha sonra sekonderden çıkış kabloları bağlantısı yapılır. Sekonder çıkışı için zil teli kullanılır.

2.1.4.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Transformatör bağlantısı yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta primer ve sekonder bağlantılarıdır. Düşük gerilim aldığımız sekonder sargıya hiçbir zaman 220V uygulamamalıyız. Aksi takdirde primer sargılarda endüklenerek olan gerilim canlıları öldürecek seviyelere kadar çıkar.
- Transformatör iletken bağlantısı yapılırken iletkenlerin uçları klemensin dışına çıkmayacak şekilde yapılır.
- Transformatörün klemensinin vidaları uygun şekilde sıkılmalıdır. Çok fazla sıkılırsa kablolar ezilerek kopabilir. Az sıkılırsa kablolar klemensden çıkabilir, kablolar, gevşek olmaları nedeniyle ark yapabilir.
- Transformatör klemensine çok fazla kablo girişi ve çıkışı yapılmamalıdır.
- Transformatör giriş ve çıkış bağlantıları yapılırken farklı renkteki kablolar kullanılırsa bağlantılar karıştırılmamış olur. Eğer çok katlı binaların çağırma tesisatı yapılıyorsa katlara ait renkler bir yere not alınarak yapılırsa bağlantılar karıştırılmaz.

2.2. Ziller

2.2.1. Tanımı

Elektrikli haberleşmenin çağırma ve bildirim devrelerinde genellikle zil kullanılır. Ziller yapı bakımından mekanik ve elektronik olarak ikiye ayrılır. Mekanik zilde

elektromıknatısın çekip bıraktığı tokmak çana vurarak ses çıkarır. Elektronik zillerde ise zilden çıkması istenen sese göre elektronik devre ve hoparlör bulunur.

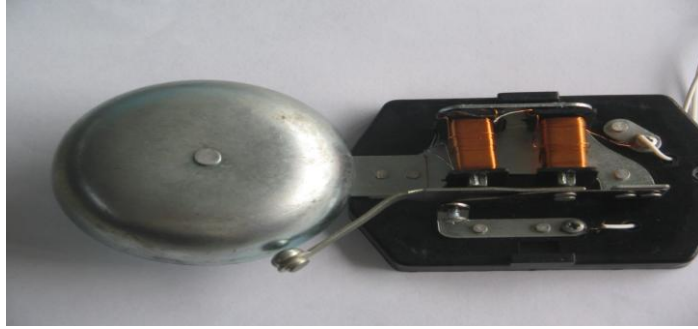
2.2.2. Çeşitleri

- Mekanik zil
- Elektronik zil
- Radyo frekanslı fişli zil

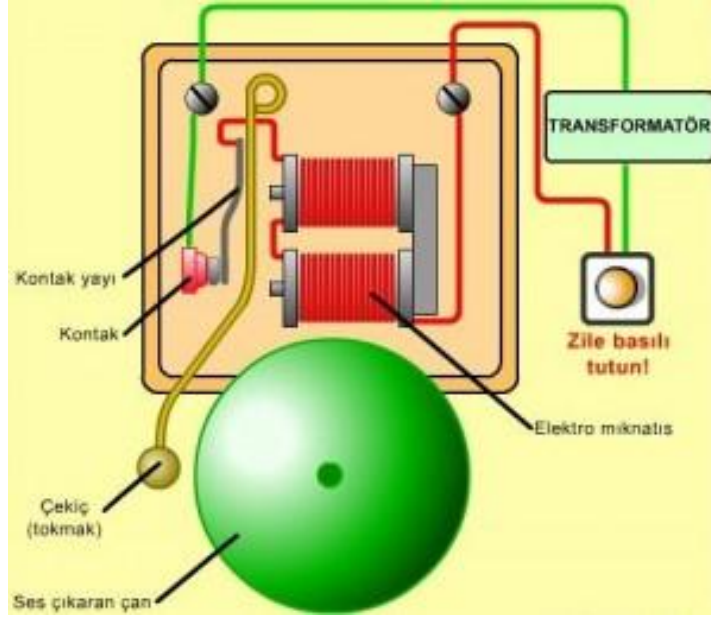
2.2.3. Yapıları

2.2.3.1. Mekanik Zil

Bobin, nüve, palet, tokmak, çan gibi elemanların birleşmesinden oluşmuş devre elemanıdır. Zilin bobin uçlarına 4-8-12 voltluk gerilim uygulandığında bobin etrafında bir manyetik alan oluşarak nüveyi mıknatıslar. Mıknatıslanan demir nüve, paleti çeker ve tokmak çana vurur. Palet çekildiği anda Resim 2.2'de görülen zilin kontağı açıldığından bobinin enerjisi kesilir. Bu durumda demir nüve mıknatıslığını kaybederek paleti bırakır. Palet normal konumuna döndüğünde ise kontak tekrar kapanarak bobine yeniden akım verir. Bobine kesik kesik uygulanan akım çanda ses oluşturur.



Resim 2.2: Mekanik zil



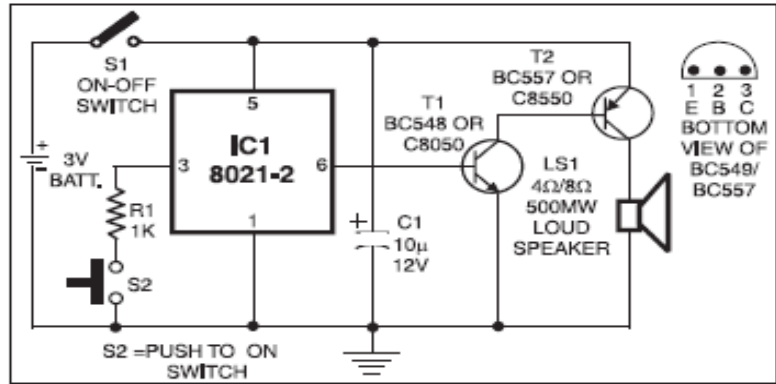
Şekil 2.2: Mekanik zilin çalışması

2.2.3.1. Elektronik Devreli Zil

Direnç, kondansatör, transistör, entegre, hoparlör gibi elemanlar kullanılarak yapılan gereçlere elektronik devreli zil denir. Melodili zillerin, kanarya sesi, ding dong, bim bam, müzik, insan sesi gibi sinyaller üreten modelleri vardır. Çok yaygın olarak kullanılan kanarya sesli ziller sönümlü osilatör devresinden meydana gelmiştir. Resim 2.3'te kanarya sesli zil görülmektedir.



Resim 2.3: Elektronik zil



Şekil 2.3: Entegreli melodili zil

2.2.3.2. Radyo Frekanslı Fişli Zil

Radyo frekansı ile çalışan bu zil kablolu olarak üretilmektedir. Zil ile buton arasında kablo bağlantısı yoktur. Zilin iç yapısında bir elektronik devre vardır. Zil evin içerisinde istediğiniz bir prize takabilirsiniz. Zilin üzerinde işitme engelliler için kırmızı renkte flaşör vardır.



Resim 2.4: Radyo frekanslı zil

2.2.4. Zil Montaj ve Bağlantılarının Yapılması

2.2.4.1. İşlem Sırası

- Zilin monte edileceği yeri belirleyiniz.
- Zili ve zilin monte edileceği yeri kontrol ederek zilin montajının nasıl yapılacağına karar veriniz. Zili kat tablosunun içine veya dışına asabilir ya da vidayla tutturabilirsiniz.
- Zilin montajından sonra sıra zilin elektriki bağlantısına gelir. Zilin içerisinden çıkan iki adet kablonun uçlarını iletkenlere zarar vermeden soyunuz. Bu işlemden sonra daha önce zil için çekilmiş olan kabloların uçlarını açınız.
- Kabloların uçlarını açtıktan sonra düz ek yöntemiyle kabloları bağlayınız.
- Kabloları bağladıktan sonra iletken kısımların yalıtkanlığını sağlayınız.

2.2.4.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Zilin montajını yapmak için zili sökerken dikkatli olunuz.
- Zilin montajını yaparken vidaları çok fazla sıkılamamaya özen gösteriniz, zili kırabilir.
- Zayıf akım kabloları ince olduğu için uçlarını açarken iletkenlere zarar vermemeye özen gösteriniz.
- Kablo bağlantılarını yaparken kabloları fazla sıkılamamaya özen gösteriniz, kablolar kırılabilir.

- Kabloların bağlantısını yaptıktan sonra izole bant ile yalıtım yaparken açık yer kalmamasına özen gösteriniz.

2.3. Kapı Otomatığı

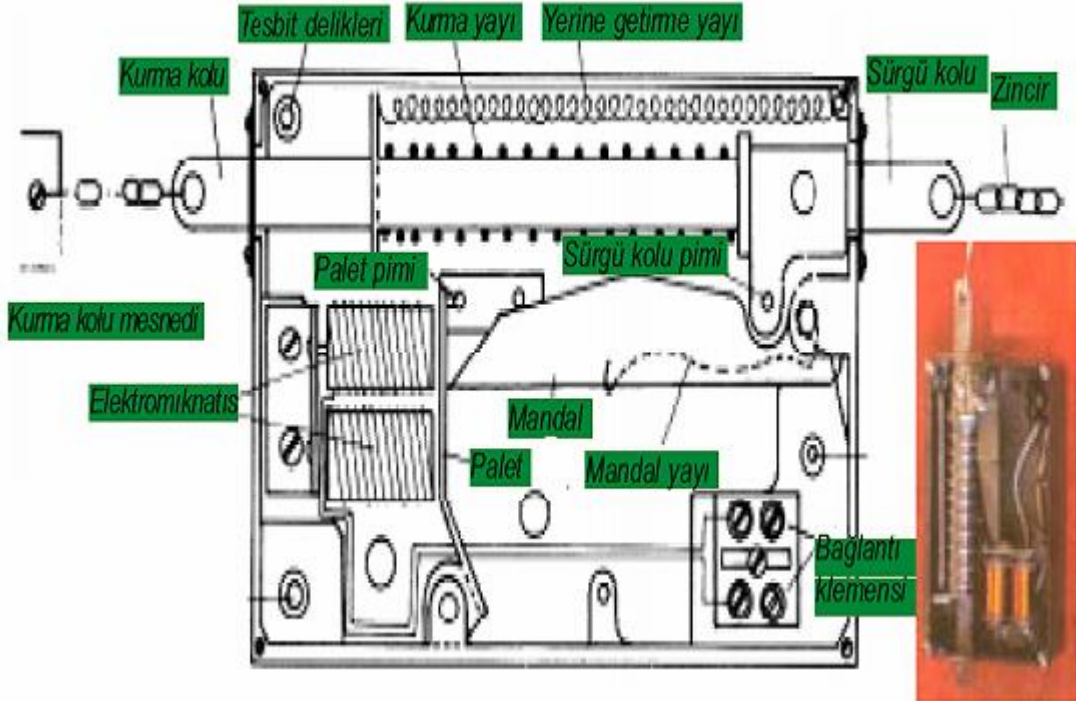
2.3.1. Çeşitleri

- Elektromekanik zincirli kapı otomatığı
- Zincirsiz akıllı kapı otomatığı

Apartman veya diğer binaların ana giriş (cümle kapı) 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 zinciri ayarlanarak iyi bir açılma sağlanmaktadır. Yeni yapılan kapı otomatiklerinde bu zincir düzeneği kaldırılmıştır, kapı otomatığına enerji geldiğinde direk kapı açılmaktadır.

2.3.2. Yapısı

Kapı otomatığı çok katlı konutlarda ana giriş kapısını otomatik olarak açmada kullanılan araçtır. Yapı olarak bobin, nüve, palet, yay, kurma kolu gibi parçaların birleşiminden oluşur. Kapı otomatığının bobinine AC 8-12 Volt uygulandığında bu eleman elektromıknatis hâline gelerek paleti çeker. Paletin hareket etmesi turnak düzeneğini çalıştırarak sert yaylı açma düzeneğiyle kapıyı açar.



Şekil 2.4: Kapı otomatığının iç yapısı

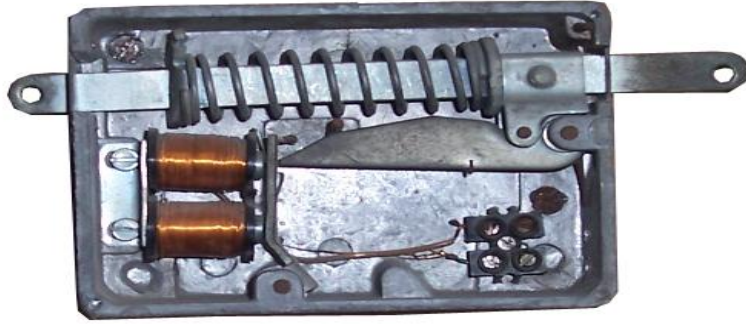


Resim 2.5: Mekanik açma butonlu kapı otomatığı



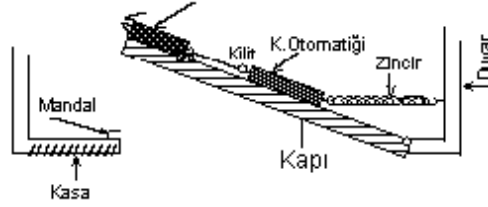
Resim 2.6: Zincirsiz akıllı kapı otomatığı

- Çalışma voltajı: 12V-24V AC
- Kapı otomatığı üzerinde bulunan kırmızı buton ile tek dokunuşla kapı kilidini açabilirsiniz.
- Özel gergi aparatı ile sağ ve sol kapı, köşeli ve düz duvarlara kolaylıkla monte edilebilir.
- Çalışma voltajı: 12V-15V AC
- Üç fonksiyon: Kapı otomatığı, kapı kilidi ve kapı topuzu
- Zincir gerektirmez.
- Açma butonuna basıldığında kapı kilidini açar, bir süre sonra kilidi kendiliğinden kapatır.
- Kilidin, zincir, dil vs. ile kurulmasına gerek yoktur.
- Aktif olduğunu belirten ikaz ışığı vardır.
- Tutma topuzu ile kapıyı ve kilidi rahatça açabilirsiniz.
- Apartman kapınız davetsiz misafirlere her zaman kapalıdır.



Resim 2.7: Zincirli kapı otomatığı

2.3.3. Kapı Otomatığı Montaj ve Bağlantılarının Yapılması



Şekil 2.5: Kapı otomatığının montajı

2.3.3.1. İşlem Sırası

- Kapı otomatığının kapağını tornavida ile sökünüz.
- Kapı otomatığını elinizle kapının üzerinde tutarak duvara bağlayacağınız gerdirme zincirinin uzunluğuna göre kapı otomatığının delikleri için ölçü alınız.
- Uygun matkap ucunu seçerek kapı üzerine aldığınız işaretleri deliniz.
- Uygun sac vidaları kullanarak kapı otomatığının montajını yapınız.
- Gerdirme zincirini takacağınız sac parçasının montajını duvara yapınız.
- Zinciri çekerek bir tarafını duvadaki sac parçasına diğer tarafını kilide takınız.
- Zincirleri kontrol ederek çok gergin veya çok gevşek ise zincir ayarlarını tekrar yapınız.
- Kapı otomatığı için daha önce çekmiş olduğunuz kablounun uçlarını uygun şekilde açınız.
- Kapı otomatığının üzerindeki klemensin vidalarını gevşeterek uçlarını açtığınız kabloları klemense yerleştiriniz ve vidaları sıkınız.
- Kapı otomatığının kapağını kapatınız.
- Katlardaki herhangi bir kapı otomatığı butonuna basarak kapı otomatığının çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

2.3.3.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Kabloları kapı otomatığının klemensine bağlarken vidaları fazla sıkmayınız, kablolar kopabilir.
- Kapı otomatığının montajını kapının üzerine düz olarak yapmaya dikkat ediniz.
- Kapıya ve duvara deleceğiniz deliklerin büyük olmamasına dikkat ediniz.

2.4. Butonlar

Buton, çağırma ve bildirim tesisatlarında devreyi açıp kapama görevi yapar. Parmağımızla düğmesine basıldığı sürece aktif olan, hareket veya temas kesildiği anda normal konumuna dönen anahtarlara ani temaslı butonlar da denir.

2.4.1. Çeşitleri

Kullanılacak tesisat türlerine göre buton çeşitleri:

- Sıva altı butonlar

- Normal buton
 - Işıklı buton
- Sıva üstü butonlar
- Yuvarlak buton
 - Etiketli buton
 - Işıklı buton
- Blok butonlar

Zil, kapı otomatığı, numarator gibi zayıf akım tesisatlarında ve merdiven otomatığı gibi aydınlatma tesisatlarında butonlar kullanılmaktadır. Tesis içinde bu butonların görevlerini ayırt etmek için butonların üzerinde kullanıldığı tesis ile ilgili semboller bulunmaktadır. Örneğin; zil için zil çanı, kapı otomatığı için kapı anahtarı, merdiven otomatığı için buton üzerinde lamba sembolü vardır. Son yıllarda butoniyerler sesli ve görüntülü haberleşmeye olanak sağlamaktadır.



Resim 2.8: Sıva üstü buton çeşitleri



Resim 2.9: Blok butonlar

2.4.2. Buton Montaj ve Bağlantılarının Yapılması

2.4.2.1. İşlem Sırası

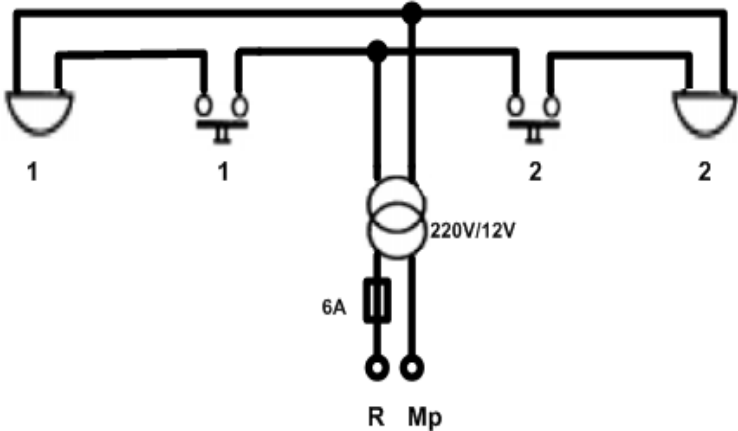
- Butonu tanımak ve montaj şeklini belirlemek amacıyla butonu inceleyiniz.
- Butonu inceledikten sonra butonu parçalarına ayırınız.
- Butonu monte edeceğiniz yeri belirledikten sonra butonun alt kaidesini plançeteye vidayla tutturunuz.
- Katlardan gelen kabloların uçlarını uygun biçimde açarak kabloları butonların vidalarına bağlayınız.
- Butonların üst kapaklarını kapatarak işlemi tamamlayınız.

2.4.2.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Butonu parçalarına ayırırken söktüğünüz parçaların yerlerine dikkat ediniz ve söktüğünüz parçaları kaybolmaması için uygun bir yerde saklayınız.
- Butonun delik ölçülerini alırken düz olmasına dikkat ediniz.
- Buton kolay kırılabilen ve eğilebilen malzemelerden yapıldığı için butonun vidalarını fazla sıkmayınız.
- Kabloları vidalara bağlarken vida sıkma yönünde bağlayınız.
- Kablo uçlarını çok fazla açmayınız ve vidalara kablonun açılmış kısmının tamamını sarınız.
- Buton bağlantılarını yaparken katlardan gelen kabloları karıştırmamak için dikkatli olunuz.

2.5. Zil Tesisat Uygulama Devreleri

2.5.1. Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatı

UYGULAMA ADI	Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatı	UYGULAMA NUMARASI	1
			
Şekil 2.6: Bir kat iki daireli zil tesisatı açık şeması			

İşlem Basamakları

- Devre şemasına göre trafo, zil ve butonların yerlerini belirleyiniz.
- Tesisatın yapım şekline göre boruları plançete üzerine döşeyiniz.
- Elemanların yerlerine göre iletkenleri çekiniz.
- Buat içerisinde tekniğine uygun olarak ekleri yapınız ve ek yerlerini yalıtınız.
- Trafo, zil ve butonu plançete üzerindeki yerlerine ağaç vidası ile monte ediniz.
- İletkenlerin uçlarına uygun şekilde bağlantıları yapınız.

Devreyi kontrol ederek öğretmeninizin denetiminde devreyi çalıştırınız.

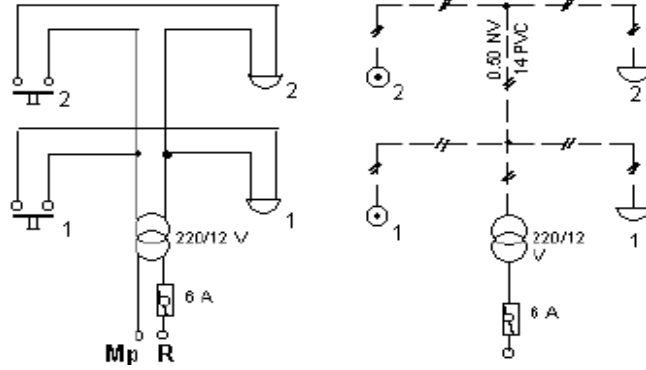
Öneriler

- Trafonun vidalarını fazla sıkmayınız, trafonun bağlantı yerlerini kırabilirsiniz.
- Trafo klemensinin dışında çıplak kablo bırakmayınız ve klemens vidalarını fazla sıkmayınız.
- Trafonun giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.
- Buton bağlantılarında iletkenleri vida sıkma yönünde bağlayınız.
- İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız.
- Butonların düz görünmesine dikkat ediniz.
- Zil bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih:../../ ...	İmza	

2.5.2. İki Kat İki Daireli Zil Tesisatı

UYGULAMA ADI	İki Kat İki Daireli Zil Tesisatı	UYGULAMA NUMARASI	2
--------------	----------------------------------	-------------------	---



Şekil 2.7: İki kat iki daireli zil tesisatı açık ve kapalı şeması

İşlem Basamakları

- Devre şemasına göre trafo, zil ve butonların yerlerini belirleyiniz.
- Tesisatın yapım şekline göre boruları plançete üzerine döşeyiniz.
- Elemanların yerlerine göre iletkenleri çekiniz.
- Buat içerisinde tekniğine uygun olarak ekleri yapınız ve ek yerlerini yalıtınız.
- Trafo, zil ve butonu plançete üzerindeki yerlerine ağaç vidası ile monte ediniz.
- İletkenlerin uçlarına uygun şekilde bağlantıları yapınız.

Devreyi kontrol ederek öğretmeninizin denetiminde devreyi çalıştırınız.

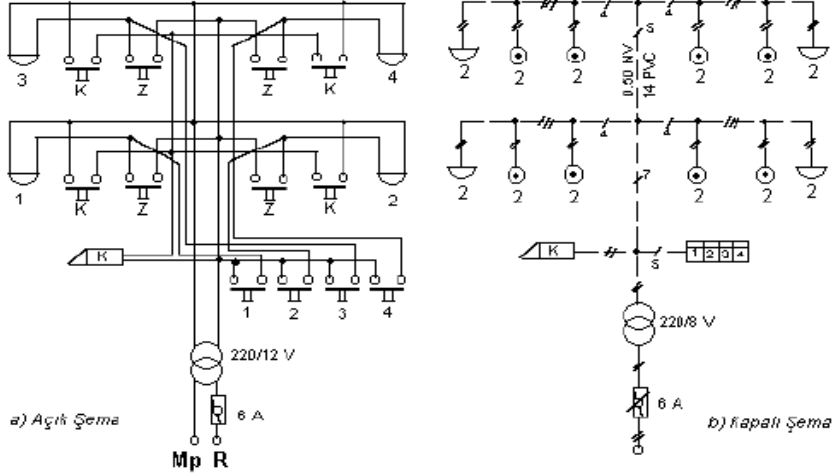
Öneriler

- Trafonun vidalarını fazla sıkmayınız, trafonun bağlantı yerlerini kırabilirsiniz.
- Trafo klemensinin dışında çıplak kablo bırakmayınız ve klemens vidalarını fazla sıkmayınız.
- Trafonun giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.
- Buton bağlantılarında iletkenleri vida sıkma yönünde bağlayınız.
- İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız.
- Butonların düz görünmesine dikkat ediniz.
- Zil bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME			TOPLAM	
Adı:				Rakam	Yazı
Soyadı:					
Sınıf / Nu.:					
Okul:	Öğretmen		Tarih:.../.../...	İmza	

2.5.3. İki Kat Dört Daireli Aşağıdan Çağırılabilir Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı

UYGULAMA ADI		UYGULAMA NUMARASI	3
--------------	--	-------------------	---



Şekil 2.8: İki kat dört daireli aşağıdan çağırılabilir zil ve kapı otomatığı tesisatı açık ve kapalı şeması

İşlem Basamakları

- Devre şemasına göre trafo, zil ve butonların yerlerini belirleyiniz.
- Tesisatın yapım şekline göre boruları plançete üzerine döşeyiniz.
- Elemanların yerlerine göre iletkenleri çekiniz.
- Buat içerisinde tekniğine uygun olarak ekleri yapınız ve ek yerlerini yalıtınız.
- Trafo, zil ve butonu plançete üzerindeki yerlerine ağaç vidası ile monte ediniz.
- İletkenlerin uçlarına uygun şekilde bağlantıları yapınız.

Devreyi kontrol ederek öğretmeninizin denetiminde devreyi çalıştırınız.

Öneriler

- Trafonun vidalarını fazla sıkmayınız, trafonun bağlantı yerlerini kırabilirsiniz.
- Trafo klemensinin dışında çıplak kablo bırakmayınız ve klemens vidalarını fazla sıkmayınız.
- Trafonun giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.
- Buton bağlantılarında iletkenleri vida sıkma yönünde bağlayınız.
- İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız.
- Butonların düz görünmesine dikkat ediniz.
- Zil bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../...	İmza	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız. ➤ Butonların düz görünmesine dikkat ediniz. ➤ Zil bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız. 						
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:						
Soyadı:					Rakam	Yazı
Sınıf / Nu.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih:../../...	İmza	

2.5.5. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

Madde 51/I Zil transformatörleri üzerinde hiçbir şekilde aydınlatma yapılmamalı ve bunların devresi ayrı bir sigorta ile korunmalıdır.

2.5.6. Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi

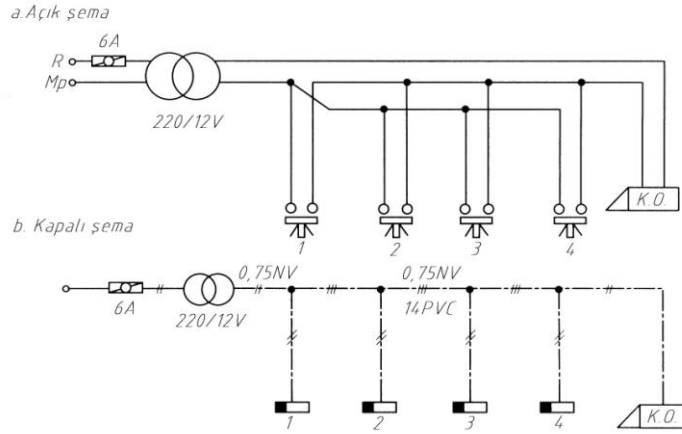
Kapı zili ve kapı otomatığı tesisatı;

- Kapı zili tesisatı, PVC boru içerisinde, plastik izoleli, en az 0,75 mm²lik iletkenlerle sıva altı olarak yapılacaktır. Tesisat müstakil bir sigortaya bağlı 220/8 voltluk bir transformatör ile beslenecektir. Apartmanlarda, dış kapı zil butonları düşey veya yatay zil panelleri üzerinde toplanacak, panel üzerindeki butonlarda isim yazılacak bölüm bulunacak ve şeffaf muhafazalı olacaktır. Paneller, dış ortam şartlarına dayanıklı malzemedir ve etanş olacaktır.
- Kapı otomatığı tesisatı, PVC boru içerisinde, plastik izoleli, en az 0,75 mm²lik iletkenlerle sıva altı olarak yapılacaktır. Tesisat, kapı zilinde mevcut 220/8 voltluk tranformatörden beslenecektir. Transformatör, tesadüfi dokunmaya karşı korunmalı olacaktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kapı otomatığı tesisatı eleman montaj ve bağlantılarını yapınız.

UYGULAMA ADI		UYGULAMA NUMARASI
--------------	--	-------------------



Şekil 2.10: Dört buton ile kapı otomatığı tesisatı açık kapalı şeması

İşlem Basamakları

- Devre şemasına göre trafo, kapı otomatığı ve butonların yerlerini belirleyiniz.
- Tesisatın yapım şekline göre boruları plançete üzerine döşeyiniz.
- Elemanların yerlerine göre iletkenleri çekiniz.
- Buat içerisinde tekniğine uygun olarak ekleri yapınız ve ek yerlerini yalıtınız.
- Trafo, kapı otomatığı ve butonu plançete üzerindeki yerlerine ağaç vidası ile monte ediniz.
- İletkenlerin uçlarına uygun şekilde bağlantıları yapınız.

Devreyi kontrol ederek öğretmeninizin denetiminde devreyi çalıştırınız.

Öneriler

- Trafonun vidalarını fazla sıkmayınız, trafonun bağlantı yerlerini kırabilirsiniz.
- Trafo klemensinin dışında çıplak kablo bırakmayınız ve klemens vidalarını fazla sıkmayınız.
- Trafonun giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.
- Buton bağlantılarında iletkenleri vida sıkma yönünde bağlayınız.
- İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız.
- Butonların düz görünmesine dikkat ediniz.
- Kapı otomatığı bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız.

Öğrencinin	DEĞERLENDİRME			TOPLAM	
Adı:				Rakam	Yazı
Soyadı:					
Sınıf / Nu.:					
Okul:	Öğretmen		Tarih: .../.../...	İmza	

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- Projeyi okuyabildiniz mi?		
2- Trafoyu yerine tutturabildiniz mi?		
3- Trafoya iletkenleri bağlayabildiniz mi?		
4- Zilleri yerine tutturabildiniz mi?		
5- Kapı otomatığını yerine tutturabildiniz mi?		
6- İletkenleri butonlara bağlayabildiniz mi?		
7- Butonları yerine tutturabildiniz mi?		
8- Zil ve kapı otomatığına iletkenleri bağlayabildiniz 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

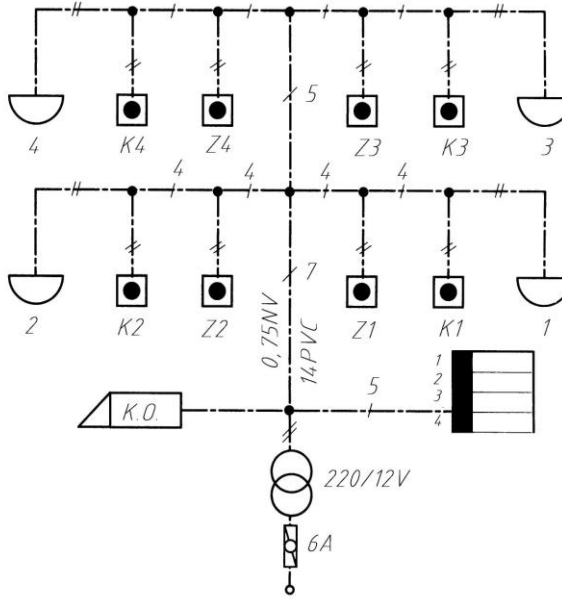
Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Zil transformatörü ile akım ayarı yapılır.
2. () Zili çalıştırmak için 12 volt kullanabiliriz.
3. () Çan elektronik zilin en önemli elemanıdır.
4. () Kapı otomatığıne AC 220 volt uygulanır.
5. () Buton, çağırma ve bildirim tesisatlarında devreyi açıp kapama görevi yapar.
6. () Butonlar üzerinde bulunan semboller butonun görevini belirtmek için kullanılır.
7. () Kapı otomatığının görevi enerjiyi kesmektir.

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

UYGULAMA ADI		UYGULAMA NUMARASI
<p>Kapalı Şeması verilen devrenin açık şemasını çizerek uygulamasını yapınız. Kapalı Devreye göre uygulamada kullanılacak iletken kesitini yazınız.</p>		
<p>b. Kapalı şema</p> 		
<p>Şekil 2.11: İki kat dört dairesli aşağıdan çağırılmalı zil ve kapı otomatığı tesisatı kapalı şeması</p>		
<p>İşlem Basamakları</p>		
<ul style="list-style-type: none">➤ Devre şemasına göre trafo, zil ve butonların yerlerini belirleyiniz.➤ Tesisatın yapım şekline göre boruları plançete üzerine döşeyiniz.➤ Elemanların yerlerine göre iletkenleri çekiniz.➤ Buat içerisinde tekniğine uygun olarak ekleri yapınız ve ek yerlerini yalıtınız.➤ Trafo, zil ve butonu plançete üzerindeki yerlerine ağaç vidası ile monte ediniz.➤ İletkenlerin uçlarına uygun şekilde bağlantıları yapınız.		
<p>Devreyi kontrol ederek öğretmeninizin denetiminde devreyi çalıştırınız.</p>		
<p>Öneriler</p>		
<ul style="list-style-type: none">➤ Trafonun vidalarını fazla sıkmayınız, trafonun bağlantı yerlerini kırabilirsiniz.➤ Trafo klemensinin dışında çıplak kablo bırakmayınız ve klemens vidalarını fazla sıkmayınız.➤ Trafonun giriş ve çıkış bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.➤ Buton bağlantılarında iletkenleri vida sıkma yönünde bağlayınız.➤ İletkenleri bağlarken katlardan gelen iletkenleri karıştırmayınız.		

<p>➤ Butonların düz görünmesine dikkat ediniz.</p> <p>➤ Zil bağlantısını yaptıktan sonra bağlantı yerlerini izole bant ile yalıtınız.</p>						
Öğrencinin	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:					Rakam	Yazı
Soyadı:						
Sınıf / Nu:						
Okul:	Öğretmen			Tarih:../../...	İmza	

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru

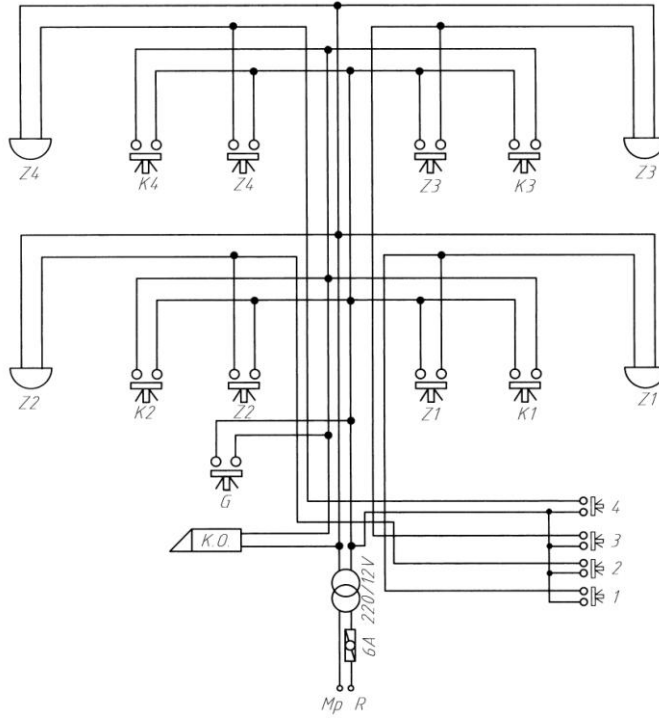
ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

➤ 0,75NV iletken kullanılır.

a. Açık şema



KAYNAKÇA

- ACIELMA Faruk, Mehmet USTA, **Elektrik Atölye ve Labaratuvar İş ve İşlem Yaprakları** 9.Sınıf, M.E.B. İstanbul, 2004.
- ALACACI Mahmut, **Atölye 1**, Özkan Matbaacılık, Ankara, 2004.
- GÖRKEM Abdullah, **Atölye 1**, Özkan Matbaacılık, Ankara, 2000.
- NACAR Mahmut, **Atölye 1**, Halim Ofset, Kahramanmaraş, 2000.
- ÖZDEMİR Ali, **Atölye 1**, Kozan Ofset, Ankara, 2000.
- TİRBEN Necmettin, Cemalettin SUNGUROĞLU, Ahmet ERKUŞ, Hüseyin ALAVURT, Temel ŞENER, **Elektrik Bölümü Bilgi İş Yaprakları Sınıf 1**, M.E.B, İstanbul, 1988.
- **Legrand** 2003-2004 Kataloğu.
- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği.
- Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi.