

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

## **ZAYIF AKIM DEVRELERİ**

**Ankara, 2018**

- Bu bireysel öğrenme materyali, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan çerçeve öğretim programlarında yer alan kazanımların gerçekleştirilmesine yönelik öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iv
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. İLETKEN EKLERİ.....	3
1.1. İletken Eklemede Kullanılan El Aletleri Ve Standartları.....	3
1.1.1. Yan Keski .....	3
1.1.2. Pense.....	4
1.1.3. Kerpeten.....	4
1.1.4. Kargaburnu .....	4
1.1.5. Maket Bıçağı.....	5
1.1.6. Demir Testeresi.....	5
1.1.7. Havya.....	5
1.1.8. Tornavidalar.....	5
1.1.9. Kablo Soyucu Pensi.....	9
1.1.10. Kablo Pabucu Sıkma Pensleri.....	10
1.2. Kabloların Sınıflandırılması.....	10
1.3. Kullanım Yerlerine Göre Kablo Çeşitleri .....	13
1.3.1. Tek Damarlı Kablolar (NYA).....	13
1.3.2. Spiralli Tek Damarlı Kablolar (Spiralli NYA) .....	14
1.3.3. Tek Damarlı Çok Telli Kablolar (NYAF) .....	14
1.3.4. Silikonlu NYAF Kablo.....	15
1.3.5. Çok Damarlı, Çok Telli Kablolar: TTR Kablolar (NYMHY) .....	15
1.3.7. Siyah Antigron Kablolar (NYY) - (YVV).....	16
1.3.8. Alüminyum İletkenli Alçak Gerilim Kablosu (YAVV-NAYY) .....	16
1.3.9. Alüminyum İletkenli Askı Telli Havai Kablo (Alpek kablo) .....	17
1.3.10. Yangına dayanıklı (Halojen Free), NYA, NYAF, TTR Tesisat Enerji Kablosu.....	17
1.3.11. Sinyal ve Kontrol Kabloları.....	17
1.3.12. Fiber Optik Kablo .....	18
1.4. İletken Kesitleri.....	18
1.5. İletken Bağlantı Çeşitleri .....	18
1.5.1. Düz Ek .....	19
1.5.2. T Ek .....	19
1.5.3. Çift T Ek .....	19
1.5.4. Özel Ekler .....	20
1.5.5. Kablo Pabucu ve Jaklar .....	20
1.5.6. Kablo Yüksükleri ve Kullanıldığı Yerler.....	22
1.6. İletken Bağlantı Yapım Aşamaları.....	22
1.6.1. İletkenlerin Kesilmesi ve Kesme İşinde Kullanılan Aletler .....	22
1.6.2. İletken Yalıtkanının Soyulması ve Soyma İşinde Kullanılan Aletler .....	22
1.6.3. İletkenlerin Bükülmesi ve Bükme İşlerinde Kullanılan Aletler .....	23
1.6.4. İletkenlerin Terminallere (Bağlantı Yeri) Bağlanması .....	24
1.6.5. Düz ek yapımı (Bir damarlı iletkenlerin eklenmesi) .....	24
1.6.6. Çift Düz Ek (Tek Damarlı İkili Kordon veya Kabloların Eklenmesi).....	25
1.6.7. T ek yapımı .....	27

1.6.8. Çift T Ek Yapımı .....	28
1.6.9. Jak, Kablo Pabucu Ve Yüksük Bağlantıları.....	28
1.7. İletken Bağlantı Noktalarının Yalıtımı Ve Lehimleme.....	28
1.8. Klemens ve Çeşitleri .....	29
1.9. Klemens Bağlantısı Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar .....	32
DEĞERLER ETKİNLİĞİ.....	33
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	46
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	50
2. ZAYIF AKIM TESİSAT DEVRELERİ .....	50
2.1. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinde Kullanılan El Aletleri .....	50
2.1.1. Kontrol Kalemi .....	50
2.1.2. Elektronikçi Tip Tornavida.....	51
2.1.3. Elektronikçi Tip Pense.....	51
2.2. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinde Kullanılan Malzemeler ve Çalışma Prensipleri.....	51
2.2.1. Zil Transformatörü (Trafosu) .....	51
2.2.2. Sigorta.....	53
2.2.3. Buton .....	53
2.2.4. Ziller .....	54
2.2.5. Kapı Otomatığı .....	57
2.2.6. Diyafon Sistemleri .....	58
2.2.7. Montaj Ekipmanları .....	60
2.3. Zayıf Akım Tesisatında Kullanılan Kablolar .....	63
2.3.1. Zil Tesisatı Kabloları .....	63
2.3.2. Kordon Kablolar .....	64
2.3.3. Anten Kabloları (Koaksiyel Kablolar).....	64
2.3.4. Diyafon Kabloları .....	65
2.3.5. Kamera Güvenlik Kabloları (CCTV) .....	65
2.3.6. Data (Veri) Kabloları .....	66
2.3.7. Telefon Kabloları.....	66
2.4. Zayıf Akım Devre Çeşitleri.....	67
2.4.1. Devre Çeşitleri.....	67
2.4.2. Zayıf Akım Devreleri .....	68
2.5. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinin Kullanım Amaçları .....	69
2.5.1. Zil Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.2. Kapı Otomatığı Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.3. Hırsız Alarm Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.4. Yangın Alarm Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.5. Apartman Sesli Haberleşme Diyafon Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.6. Görüntülü Haberleşme Tesisatının Kullanım Amacı.....	69
2.5.7. Televizyon (TV) Tesisatının Kullanım Amacı .....	69
2.5.8. Telefon Tesisatının Kullanım Amacı.....	69
2.6. Zayıf Akım Çağırma Tesisatları Çizimleri ve Çalışma Prensipleri .....	70
2.6.1. İki Buton ile Bir Zil Çalıştırma Devre Çizimi .....	71
2.6.2. Bir Buton İle İki Zil Çalıştırma Devre Çizimi .....	72
2.6.3. Karşılıklı Çağırma Tesisatı Devre Çizimi .....	73

---

2.6.4. Bir Kat Bir Daireli Zil Tesisatı Devre Çizimi.....	74
2.6.5. Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatı Devre Çizimi .....	75
2.6.6. Bir Kat Bir Daireli Kapı Otomatığı ve Zil Tesisatı Devre Çizimi Ve Çalışma Prensibi .....	75
DEĞERLER ETKİNLİĞİ.....	76
UYGULAMA FAALİYETİ .....	77
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	97
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	101
CEVAP ANAHTARLARI.....	103
KAYNAKÇA.....	105

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Zayıf Akım Devreleri</b>
<b>MODÜLÜN SÜRESİ</b>	40/36
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	Bireye/öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda zayıf akım devrelerini kurma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
<b>MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne ve tekniğine uygun olarak iletken eklerini hatasız yapabileceksiniz.</li><li>2. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne göre, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak zayıf akım tesisat devrelerini yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ve Laboratuvar <b>Donanım:</b> Etkileşimli tahta, uygulama plançeteleri, zayıf akım malzemeleri (Zil, kapı otomatığı, kablo vb.) araç ve gereçler (Pense, tornavida, yan keski), iş güvenliği takımları
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Bireysel öğrenme materyali içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendirebileceksiniz. Öğretmeniniz, bireysel öğrenme materyalinin sonunda, ölçme araçlarını (uygulamalı faaliyetler, iş ve performans testleri, çoktan seçmeli / doğru-yanlış ve boşluk doldurmalı sorular, vb.) kullanarak kazandığınız bilgi ve becerileri ölçüp değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrencimiz,

Mesleğimizin temelini oluşturan zayıf akım devreleri, bu dalla ilgili öğrencilerimizin öğrenmesi ve uygulayabilmesi gereken bir konudur.

Bina ve yapılarda elektrik yangınları çıkabilmektedir. Bu nedenle bu konuya dikkat etmemiz ve gerekli tedbirleri almamız gerekir. Bu konuda dikkat etmemiz gereken bir konu iletken eklerinin düzgün ve doğru yapılmasıdır. Doğru yapılmayan eklerde oluşan direnç, ek noktasında ısınmaya neden olur. Bu bireysel öğrenme materyalinin sonunda Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğine uygun ek çeşitlerini ve ek yapma yöntemlerini öğreneceksiniz.

Günlük hayatta kullandığımız zayıf akım tesisatları bulunmaktadır. Bunlar, Çağırma, Bildirim ve Haberleşme, güvenlik tesisatlarıdır. Bu bireysel öğrenme materyalinin sonunda Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğine uygun olarak basit zayıf akım devrelerini malzemelerini tanıyıp seçebilecek, devreleri kurup çalıştırabileceksiniz. Butona basıp zilin sesini duyduğunuzda keyif alacaksınız.

Bu işlemleri yaparken iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini alarak yapacaksınız ve bunları alışkanlık haline getireceksiniz. Çünkü işten önce İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ gelir.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## ÖĞRENME KAZANIMI

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne ve tekniğine uygun olarak iletken eklerini hatasız yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- İletkenlerin tekniğine uygun şekilde eklenmesinin önemi ne olabilir? Araştırınız.
- Sınıfınıza değişik kablolar getirerek karşılaştırma işlemi yapınız.
- İletken bağlantı noktalarını yalıtılmasının önemi ne olabilir? Araştırınız.
- Klemens çeşitlerini araştırınız.
- Klemens ile ek yaparken nelere dikkat etmeliyiz? Araştırınız.

## 1. İLETKEN EKLERİ

### 1.1. İletken Eklemede Kullanılan El Aletleri Ve Standartları

#### 1.1.1. Yan Keski

İletkenleri kesmek amacıyla kullanılan bu aletin de elektrikçiler ve elektronikçilerin kullanabileceği şekil de yapılmış olanları vardır. (Resim 1.1)



**Resim 1.1: Yan Keski**

**Yan keski kullanırken şunlara dikkat edilmelidir:**

- Yan keski, tutma ve çekme işlemlerinde kullanılmamalıdır.
- Yan keski ile işlem yapılırken metal olan uç kısmına parmaklar yaklaştırılmamalıdır.
- Kesilecek tel ya da kablo boyutuna göre yan keski seçilmeli ve mini yan keski kalın kabloları kesmede kullanılmamalıdır.

### 1.1.2. Pense

İletkenleri, küçük parçaları tutmaya, çekmeye, sıkıştırmaya ve bükerek şekil vermeye yarayan bir alet olan pensenin sap kısımları izole edilmiştir. Elektrikçilerin kullandığı penseler daha kuvvetli olup metal kısma yakın olan bölgeye elin temas etmemesi için kaymayı önleyici çıkıntılar yapılmıştır. Elektronikçilerin kullandıkları ise daha küçük yapıda bazıları kolay açılması için yaylıdır ve sap kısmında çıkıntı yoktur. Ayrıca ayarlı pense, papağan pense, düz ve eğri segman penseleri ile kerpeten de değişik amaçlar için imal edilmiş pense grubunda sayılan aletlerdir. (fotoğraf 1.2)



Fotoğraf 1.2: Pense

### 1.1.3. Kerpeten

Örgülü, bükülü ve çıplak tel kablonun kesilmesinde kullanılan el aletidir. (fotoğraf 1.3)



Fotoğra 1.3: Kerpeten

### 1.1.4. Kargaburnu

Penseye göre ağız kısmı daha ince ve uzun olması nedeni ile pensenin sığamayacağı yerlerdeki parçaların tutulması ve daha küçük ölçüdeki bükme, kıvrırma ve şekillendirme işlerinde kullanılır. Düz ve eğri ağızlı olmak üzere çeşitleri vardır. (fotoğraf 1.4)



Fotoğraf 1.4: Kargaburnu Çeşitleri

### 1.1.5. Maket Bıçağı

Çakıya göre daha keskin olan bu aletin kesmediği zaman uç kısmı kırılarak her zaman keskin halde bulundurulma avantajı vardır. Bıçaklarını değiştirilebilme özelliğinden dolayı bileme diye bir problemi yoktur.



Fotoğraf 1.5: Maket bıçağı

### 1.1.6. Demir Testeresi

Madeni parçaları, kalın kesitli kabloları kesmek için kullanılan bir el aletidir.



Fotoğraf 1.6: Demir testeresi

### 1.1.7. Havya

Elektrikli olarak tabanca, kalem ve ısıyı ayarlanabilen elektronik havyalar vardır. Bunlar elektrik devrelerinde iletkenleri birbirine, kablo pabuçlarına ve terminallere lehimlemekte kullanılır. Elektronikte ise ekipmanların baskı devre üzerine montajı ve sökümünde kullanılır.



Fotoğraf 1.7: Havya ve Althığı

### 1.1.8. Tornavidalar

Tornavidalar vidaların sökülmesinde ve sıkıştırılmasında kullanılır. Tornavidaların uçları çelikten yapılmış olup sap kısımları ve hatta gövdelerinin bir kısmı yalıtılmıştır. El

giremeyen yerlere vida takılmasında kullanılan özel tornavidaların uç kısımlarına vida tutma düzenekleri ilave edilmiştir.



**Fotoğraf 1.8: Tornavidalar**

### 1.1.8.1. Tornavida Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Tornavida avuç içindeki parçaları sökmek amacıyla kullanılmamalıdır. Tornavidanın ucu kayarak avuç içine saplanabilir. Bu yüzden yerde veya masa üstünde çalışılmalıdır.
- Bozuk uçlu tornavidalar kullanılmamalıdır. Bunlar vida başlarını bozarak vidaları sökülemez hale getirebilir.

Vida başlarının şekillerine, kalınlıklarına göre çeşitli tip ve boylarda tornavidalar bulunur.

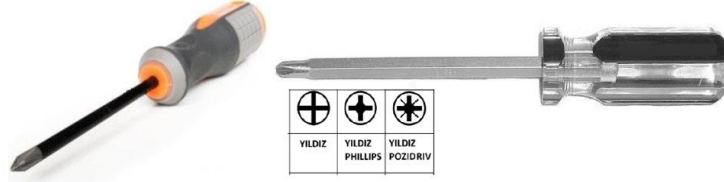
### 1.1.8.2. Tornavida Çeşitleri

- Düz uçlu tornavida (düz başlı vidalar için kullanılır.)
- Yıldız uçlu tornavida (yıldız başlı vidalar için kullanılır.)
- Tork uçlu tornavida
- Saatçi tornavidası takımı
- Çok uçlu tornavida
- Şarjlı tornavidalar
- **Düz Uçlu Tornavidalar:** Bu alet düz başlı vidaların sıkılmasında ve sökülmesinde kullanılır. Dar ve geniş uçlu çeşitleri olduğundan her vida için uygun tornavida kullanılmalıdır. Tornavidanın ucunu vida başındaki kanala tam oturtulmalı ve tornavida kaydırılmadan kullanılmalıdır. Bunun için tornavidanın ucu bozulmuş ise düzeltilmelidir. Aksi takdirde vidanın kanalı bozulup, vida sökülemez hale gelir.



**Fotoğraf 1.9: Düz uçlu tornavidalar**

- **Yıldız Uçlu Tornavidalar:** Yıldız başlı diye adlandırılan vidalar için kullanılır. Bunların da küçük ve büyük uçları olduğundan her vida için uygun tornavida kullanılmalıdır.



**Fotoğraf 1.10: Yıldız uçlu tornavidalar**



**Fotoğraf 1.11: Bazı vida çeşitleri ve bunlara karşı gelen tornavida uçları**

- **Tork Uçlu Tornavidalar:** Uç yapısı yıldız ve düz başlı tornavidalardan farklı olan bu tornavidalar özel vidalar için kullanılır. Özellikleri uç yapısının farklı oluşundan kaynaklanmaktadır. 4-6-8'gen köşeli vidaları açmak için kullanılır.



**Fotoğraf 1.12: Tork uçlu tornavida**

- **Saatçi Tornavidalar:** Bilgisayar, oyuncak ve saat gibi eşyaların tamirinde ve bakımında kullanılır. Bu takımın içinde de çeşitli uçlar olduğundan uygun vida için uygun uçlu tornavida kullanılmalıdır.



Fotoğraf 1.13: Saatçi tornavida

- **Çok Uçlu Tornavidalar:** Tek işli tornavida çeşitleriyle birlikte çok çeşitli amaçlar için imal edilmiş uçları değişebilen tornavidalar da bulunmaktadır. Bunun için uygun uçlar uygun vida ve işlerde kullanılmalıdır.



Fotoğraf 1.14: Çok uçlu tornavida

- **Şarjlı Tornavidalar:** Otomatik sıkma ve açma işlemi yapan özel tornavida çeşididir. Uçları değiştirilebilir yapıdadır. Yıldız, düz, tork ve diğer ağız yapısında uçlar takılıp kullanılmaktadır. Görüntüsü matkaplara benzemektedir ve şarjlı pillerle çalışmaktadır. Mandreni olanlara matkap ucu takılarak şarjlı matkap olarak kullanılabilir.



Fotoğraf 1.15: Şarjlı matkap ve uçları

### 1.1.9. Kablo Soyucu Pensi

Değişik çaplardaki kabloların dış kısmında bulunan ve elektriksel yalıtkanlığı sağlayan izole malzemeyi kablodan ayırmak için kullanılan el aletleridir. Bu işlem için kullanılan kablo soyucular, iki grupta incelenebilir. Bunlar, el ile ayarlamalı kablo soyucular ve otomatik kablo soyuculardır. El ile ayarlamalı kablo soyucularda kablo çapı göz kararı ve el yordamı ile belirlenirken, otomatik kablo soyucularda kablo çapları soyucunun üzerinde yazar ve sadece kullanıcının uygun çapı seçmesi gerekir.



Fotoğraf 1.16: El ile ayarlamalı ve otomatik kablo soyma pensleri



Fotoğraf 1.17: Kablo sıyrma pensesi



Fotoğraf 1.18: Kablo kesme, şekillendirme ve soyma takımları

### 1.1.10. Kablo Pabucu Sıkma Pensleri

Kabloları, kablo pabucuna yerleştirdikten sonra sıkmak için kullanılan aletlerdir.

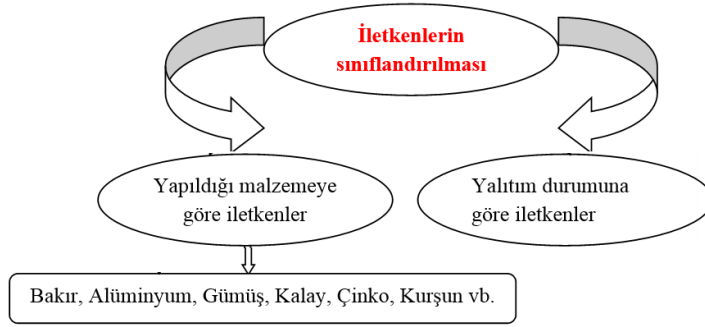


Fotoğraf 1.19: Kablo pabucu sıkma pensleri

## 1.2. Kabloların Sınıflandırılması

Elektrik akımını iletmek için kullanılan, bakır veya alüminyumdan üretilen, bir veya birden fazla telden oluşan, çıplak veya yalıtılmış tel veya tel demetine **iletken** denir.





Şekil 1.1: İletkenlerin sınıflandırılması

<b>Yalıtım durumuna göre iletken çeşitleri</b>			
<b>Çıplak iletkenler</b>	<b>Tek telli çıplak iletkenler</b>		
	<b>Çok telli çıplak iletkenler</b>		
<b>Yalıtılmış iletkenler</b>	Tel sayısına göre yalıtılmış iletkenler	Tek telli yalıtılmış iletkenler	
		Çok telli yalıtılmış iletkenler	
	Damar sayısına göre Yalıtılmış iletkenler	<b>Tek damarlı yalıtılmış iletkenler</b>	Tek telli tek damarlı yalıtılmış iletkenler
			Çok telli tek damarlı yalıtılmış iletkenler
		<b>Çok damarlı yalıtılmış iletkenler</b>	Tek telli çok damarlı yalıtılmış iletkenler
			Çok telli çok damarlı yalıtılmış iletkenler

Tablo 1.1: Yalıtım durumuna göre iletken çeşitleri-1

<b>Yalıtım durumuna göre iletken çeşitleri</b>		
<b>Çıplak iletkenler</b>	<b>Tek telli çıplak iletkenler:</b> Bütün iletken tek bir telden meydana gelir. Genelde 16 mm <sup>2</sup> kesite kadar üretilmektedir. Topraklama ve havai hat tesislerinde kullanılır.	
	<b>Çok telli çıplak iletkenler:</b> İzolatör (yalıtkan kaide) üzerine yapılan tesislerde kullanılır.	
<b>Yalıtılmış iletkenler:</b> Elektrik akımına karşı izole etmek için üzeri yalıtkan bir madde ile kaplanan iletkenlerdir. Yalıtım maddesi olarak genellikle PVC kullanılır.	<b>Tel sayısına göre Yalıtılmış iletkenler</b>	<b>Yalıtılmış tek telli iletken:</b> İletken kısmın tamamı tek telden yapılan iletkenlerdir. 16 mm <sup>2</sup> kesite kadar yapılır
		<b>Yalıtılmış Çok telli iletkenler:</b> Çok telli çıplak iletkenin üzeri bir izole ile kaplanarak yapılır. 16 mm <sup>2</sup> 'den büyük kesitli iletkenler işleme zorluğu nedeni ile çok telli yapılarak üzeri yalıtılır.
	<b>Damar sayısına göre yalıtılmış iletkenler</b>	<b>Tek damarlı yalıtılmış iletkenler:</b> Bir veya daha çok çıplak telin üzerinin yalıtkan ile kaplanmasından meydana gelir.
		<b>Çok damarlı yalıtılmış iletkenler:</b> Birden fazla, tek telli veya çok telli damar ayrı ayrı yalıtıldıktan sonra, tek bir yalıtıcı kılıf altında toplanarak yapılır.

Tablo 1.2: Yalıtım durumuna göre iletken çeşitleri-2



**Fotoğraf 1.20: Tek telli iletken bobinleri**



**Resim 1.21: Çok telli iletken bobinleri**



**Fotoğraf 1.22: Yalıtılmış tek telli iletken**



**Fotoğraf 1.23: Yalıtılmış çok telli, tek damarlı ve çok damarlı iletken**



**Fotoğraf 1.24: Yalıtılmış çok telli iletkenler**



**Resim 1.25: Yalıtılmış iletkenler**



**Fotoğraf 1.26: İzoleli çok telli, tek damarlı iletken**



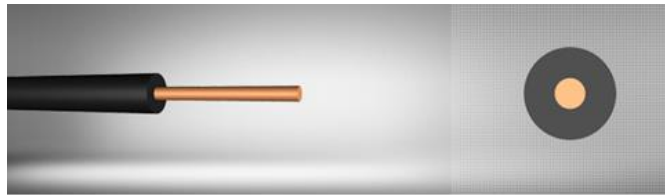
**Resim 1.27: Yalıtılmış çok telli 4 damarlı iletken**

### 1.3. Kullanım Yerlerine Göre Kablo Çeşitleri

Kullanım yerlerine göre birçok kablo çeşidi bulunmaktadır. Burada, piyasada çok kullanılan kablo çeşitlerinden bazıları verilmiştir.

#### 1.3.1. Tek Damarlı Kablolar (NYA)

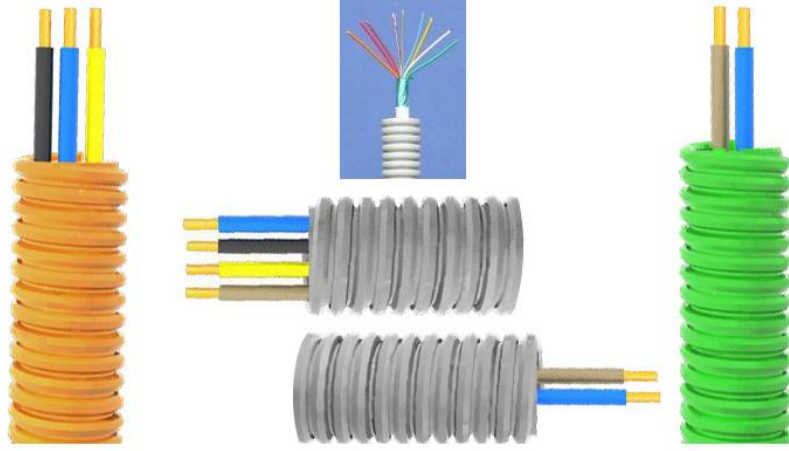
Tek damardan oluşan tek telli kablolardır.



**Resim 1.28: PVC izoleli, kılıfsız, tek damarlı bakır iletkenli kablolar (NYA)**

**Kullanıldığı Yerler:** Sabit tesislerde, dağıtım panolarında, kuru veya kapalı yerlerde, sıva altı veya sıva üstünde boru içinde kullanılır.

### 1.3.2. Spiralli Tek Damarlı Kablolar (Spiralli NYA)



**Fotoğraf 1.29: Spiral borulu NYA kablo**

Spiral borulu kablo, bir elektrik tesisatçısının tesisatı yapabilmesi için, ihtiyacı olan boru ve kablunun aynı anda birlikte bulunduğu bir elektrik malzemesidir. Boru ve kablo birbirine yapışık olmayacak şekilde üretilir.

Spiral borulu kablolar, uygun boruların içine sokularak yüzer metre metrajlı şekilde tüketiciye sunulur. Elektrik tesisatçısı sıvadan önce boru çekim işlemini yapıp sıvadan sonra kabloyu çekmek için beklemek yerine bu spiral borulu kabloyu kullanarak tek işlemde işini yapıp iş yerinden ayrılır. Ayrıca boru tıkanıklığı veya kablo geçişini sağlanması gibi nedenlerden dolayı duvarı zedelemeye gerek kalmaz.

### 1.3.3. Tek Damarlı Çok Telli Kablolar (NYAF)

Tek damardan ve içinde çok telden oluşan kablolardır.



**Fotoğraf 1.30: PVC izoleli, kılıfsız tek damarlı bükülgen bakır iletkenli kablo (NYAF)**

**Kullanıldığı Yerler:** Hareketli cihazların bağlantılarında, bina içinde kuru yerlerde, sıva altı veya sıva üstünde boru içinde kullanılır. Bükülgen bakır iletken oluşmuştur.

### 1.3.4. Silikonlu NYAF Kablo



Fotoğraf 1.31: Silikonlu NYAF kablo

**Kullanıldığı yerler:** Yüksek ısı veren makinelerde ve yüksek ısı bulunan ortamlarda, düşük ısı bulunan ortamlarda, demir çelik endüstrisinde, cam sanayisinde, brülörlerde, ısıtma ve aydınlatma sistemlerinde, beyaz eşya sektöründe kullanılmaktadır.

### 1.3.5. Çok Damarlı, Çok Telli Kablolar: TTR Kablolar (NYMHY)

Piyasada TTR kablo diye satılmaktadır. Çok damar ve çok telden meydana gelmektedir.



Resim 1.31: PVC izoleli çok damarlı bükülgen bakır iletkenli tesisat kabloları (TTR Kablo)

**Kullanıldığı Yerler:**Mekanik zorlamaların az olduğu kapalı ve kuru yerlerde, ev aletlerinde, buharlı ve rutubetli yerlerde kullanılır. İnce çok telli bakır iletkenlerden oluşmuştur.

**Not: TTR kablo ile NYAF kablo arasındaki fark :**

Her iki kablodan çok telden meydana gelmiştir. Fakat NYAF kablo tek damardan, TTR kablolar çok damardan oluşmaktadır.

**Not: Dikkat ediniz! TTR Kablolar:**

İhtiyacımıza göre TTR kablo temin ederken kabloyu, damar sayısı ve kablo kesiti ile birlikte belirtiriz.  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  TTR,  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  TTR,  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  TTR gibi. Burada ifadenin anlamı şudur. Kablodaki damar sayısı  $\times$  kablo kesiti- kablo çok telden oluşmaktadır. Örnek:  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  TTR kablo; 3 damarlı,  $1,5 \text{ mm}^2$  kesitinde, çok telli kablo anlamındadır.

### 1.3.6. Antigron Kablo (NYM)-(NVV)

NYM Antigron kablolar PVC İzoleli, bir veya çok telli, bakır iletkenli tesisat kabloları ve alçak gerilim kablolarıdır. Kablo kanalı ya da kablo spiralleri ile kuru, rutubetli ve ıslak

yerlerde, yangın ve patlama tehlikesi olan atölye, fabrika ve her türlü iş yeri ile depolarda açıkta kullanılırlar. Toprak altına döşenmezler, sabit olarak sıva altında ve üstünde, şebeke aydınlatma ve güç kablosu olarak kullanılır.



**Resim 1.32: Antigron kablo (NYM)**

**Not: Antigron kablolar;**

Bu kabloları da temin ederken TTR kablolarda olduğu gibi damar sayısı ve kablo kesiti ile birlikte belirtiriz.

### **1.3.7. Siyah Antigron Kablolar (NYY) - (YVV)**



**Resim 1.33: Siyah Antigron Alçak Gerilim Enerji Kablosu (NYY)**

NYY (YVV) Kablolar PVC İzoleli, çok damarlı, bir veya çok telli bakır iletkenli enerji kablolarıdır. Güç merkezlerinde, şalt ve endüstri tesislerinde, yerel enerji dağıtımında güç kablosu olarak mekanik hasar riskinin olmadığı yerlerde hariçte, dâhilde, toprak altında veya kablo kanallarında kullanılır.

### **1.3.8. Alüminyum İletkenli Alçak Gerilim Kablosu (YAVV-NAYY)**



**Resim 1.34: Alüminyum iletkenli Antigron kablo**

Alüminyum İletkenli kablolar; PVC izoleli çok damarlı, çok telli alüminyum iletkenli alçak gerilim kablolarıdır. Alvinal kablo diye de isimlendirilir. Güç merkezlerinde, şalt ve

endüstri tesislerinde, yerel enerji dağıtımında güç kablosu olarak; mekanik hasar riskinin olmadığı yerlerde hariçte, dâhilde, toprak altında veya kablo kanallarında kullanılır.

### 1.3.9. Alüminyum İletkenli Askı Telli Havai Kablo (Alpek kablo)



Resim 1.35: Alpek kablo

Alçak gerilim hattı şebekelerinde çıplak iletken yerine tercih edilmektedir. Özellikle köy elektrifikasyonu ve yer altı kablolu tesislerin çok pahalı olduğu yoğun yerleşim bölgelerinde kullanılır. 3 damar izoleli, bir damar çıplak alüminyum olacak şekilde tasarlanır. Çıplak iletken hem nötr hem de taşıyıcı olduğundan bir üst kesit kullanılır.

### 1.3.10. Yangına dayanıklı (Halojen Free), NYA, NYAF, TTR Tesisat Enerji Kablosu

Halojen Free NYA kablolar halojensiz, alev iletmeyen tek damarlı, bir veya çok telli bakır iletkenli tesisat ve alçak gerilim kablolarıdır. Oteller, okullar, yüksek binalar, hastaneler, bilgi işlem merkezleri ve insanların yoğun olarak bulunduğu iş merkezleri ile yangına hassas bölgelerde kullanılır.



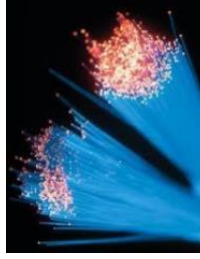
Resim 1.36: Yangın dayanıklı tesisat kablosu

### 1.3.11. Sinyal ve Kontrol Kabloları



Resim 1.37: Sinyal ve kontrol kablosu

Enstrüman ve kontrol mühendisliğinde, Endüstriyel Elektronikte, bilgisayar ve ofis makinelerinde, bina içi haberleşme sistemlerinde, bina içi ses sistemlerinde, güvenlik sistemlerinde kullanılır.



**Resim 1.38: Fiber optik kablo**

Esnek olduğu için dar alanlarda kullanılabilir, dış ortamlarda kullanılmazlar.

### 1.3.12. Fiber Optik Kablo

Özellikle çok yüksek nitelikteki veri transferinde kullanılan özellikli bir kablo tipidir. Elektriksel bir niteliği bulunmamaktadır. Taşınması istenen veri ilk önce optik sinyallere (görünür, görünmez ışık) dönüştürülür, iletilmesi istenen noktada optik sinyaller tekrar elektriksel sinyallere dönüştürülerek istenen şekillerde verilerin işlenmesi sağlanır.

## 1.4. İletken Kesitleri

Elektrik tesisatında kullanılan iletkenlerin standart kesitleri şu şekildedir.

0,50 mm<sup>2</sup>-0,75 mm<sup>2</sup>-1 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> -2,5 mm<sup>2</sup>-4 mm<sup>2</sup>-6 mm<sup>2</sup>-10 mm<sup>2</sup>-16 mm<sup>2</sup>-25 mm<sup>2</sup>-35 mm<sup>2</sup>-50 mm<sup>2</sup>,-70 mm<sup>2</sup>-95 mm<sup>2</sup>-120 mm<sup>2</sup>-150 mm<sup>2</sup>-185 mm<sup>2</sup>-240 mm<sup>2</sup>-300 mm<sup>2</sup>-400 mm<sup>2</sup>-500 mm<sup>2</sup> ...

## 1.5. İletken Bağlantı Çeşitleri

İletkenler mümkün olduğunca tek parça kullanılmalıdır. İyi yapılmayan eklerde direnç artacağı için bağlantı noktalarında ısınma, ark ve sinyal kaybı oluşmaktadır. Bu nedenle mümkün olduğunca ek bağlantısı önerilmez.

Elektrik tesisatlarında iletkenlerin uzatılması veya bir hattan enerji almak gerektiğinde ekleme işlemi yapılır. Ekleme işlemi, iletkenler değişik metotlarla birbirleri üzerine sarılarak veya ara bağlantı parçaları kullanarak gerçekleştirilir. Boru içerisinde kesinlikle ek yapılmamalıdır.

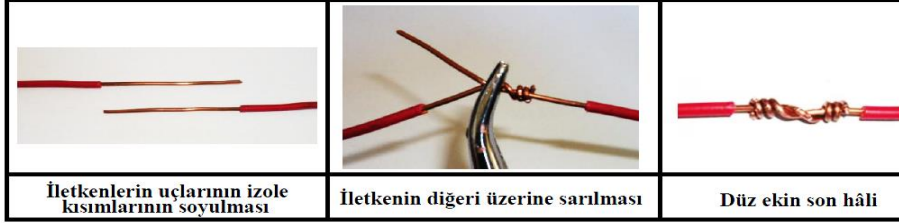
<b>İletken ekleme çeşitleri</b>	
<b>İletkenleri birbiri üzerine sararak ekleme</b>	Düz ek
	T ek
	Özel ek
<b>Özel malzeme kullanarak ekleme</b>	Kablo pabucu ve jaklar ile ekleme ve bağlama
	Klemens ile ekleme

**Tablo 1.3: İletken ekleme çeşitleri**



### 1.5.1. Düz Ek

Genellikle ince kesitli iletkenlerde düz ek; el, pense veya kargaburnu kullanılarak yapılır. İletkenin tek damarlı veya iki damarlı olması, ekin yapım şeklini değiştirmez. Ancak iki damarlı iletkenle yapılan ekte damarlardaki ek yerleri çakışmamalı ve ekleme işleminden sonra üzerleri izole bantla sarılmalıdır.



Fotoğraf 1.39: Düz ekin yapılması

Düz ekte dikkat edilecek husus, ek yerinin sağlam ve sıkı olmasıdır. Gevşek olarak yapılan eklerde hem ek yeri açılır hem de iletkenlerin temas yüzeyi azalacağından ark oluşur. Bu da kesinlikle istenmeyen bir durumdur.



Resim 1.40: Düz ve Çift Düz Ekler

### 1.5.2. T Ek

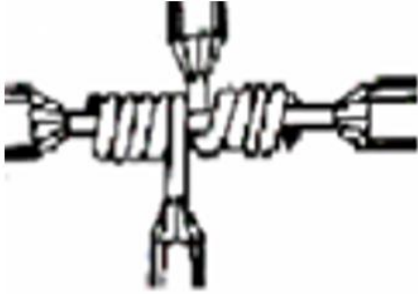
Alçak gerilim havai hatlarında ve iç tesisatta çekme kuvvetinin az olduğu yerlerde kullanılır. Havai hatlarda klemens ile ekleme yapılırken iç tesisatta buat içerisinde klemens ile veya sarılarak yapılır. Eğer çekme kuvveti fazla ise düğümlü T ek yapılır.



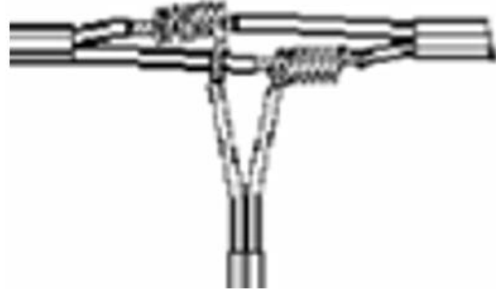
Resim 1.41: T Ek

### 1.5.3. Çift T Ek

Düz giden hatlardan iki farklı yöne ek almak için kullanılan bir yöntemdir. Ek alınan iletkenlerin soyulmuş kısımları, ek alınacak iletken üzerinde farklı ya da aynı yönlerde sarılabilir. Çift T ek yapıldıktan sonra ek yerinin iletkenliğini ve dayanımını artırmak için ek yeri lehimlenmeli ve izole bantla yalıtılmalıdır.



Çift T ek tek damarlı kablo



Çift T ek (kordon kablo)

**Resim 1.42: Çift T Ek Çeşitleri**

#### 1.5.4. Özel Ekler

Genellikle dış tesisatta kalın kesitli iletkenler klemens ve boru ile eklenir. Alçak gerilimli iç tesisatlarda ise klemens bulunmadığı yerlerde veya iki iletkenin aynı yere bağlanması gerektiğinde özel ekler yapılır.

#### 1.5.5. Kablo Pabucu ve Jaklar

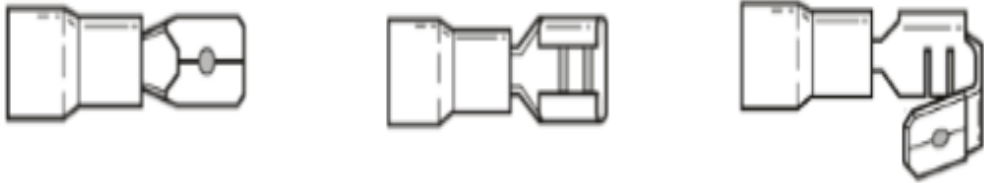
Kalın kesitli ve çok telli iletkenlerin cihazlara bağlantısı, çoğu kez mümkün olmaz. Bunun için özel geliştirilmiş kablo pabuçları kullanılır. Kablo pabuçları, değişik tipte ve değişik boylarda üretilmektedir. Çok telli ve kalın kesitli iletkenlerin cihaz, pano vb. bağlantılarında kablo pabucu kullanılması, bağlantının sağlıklı olması açısından önerilir. 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 artırılmalıdır.

**Jak çeşitleri şunlardır:**

- Erkek jaklar
- Dişi jaklar
- Erkek geri dönüşlü jaklar

<b>Kablo Pabuçları</b>		
<b>Bağlantı ucu yapılarına göre pabuçlar</b>	<i>Yuvarlak uçlu pabuçlar</i>	Bağlantı kısmı daire şeklinde tam kapalıdır. Çevresi tam açık olan cıvata ve somun altlarına bağlantılarda kullanılır.
	<i>Çatal uçlu pabuçlar</i>	Bağlantı kısmı yarım ay şeklindedir. Çevresi tam açık olmayan bir taraftan yanaşma imkânı olan cıvata ve somun altlarına bağlantılarda kullanılır.
	<i>İğne uçlu pabuçlar</i>	Bağlantı kısmı ince ve uzun bir yapıdadır. Çevresi tamamen kapalı ve bağlantı imkânı zor olan yerlerde klemens içine ve cıvata altı bağlantılarda kullanılır.
<b>Çap ve kesitlerine göre pabuçlar</b>		
<b>İzolasyon durumlarına göre pabuçlar</b>		

**Tablo 1.4: Kablo pabucu çeşitleri**



**Resim 1.43: Erkek, dişi ve erkek geri dönüşlü jaklar**



**Fotoğraf 1.44: Kablo pabuçları**

### 1.5.6. Kablo Yüksükleri ve Kullanıldığı Yerler

Panolarda kullanılan kablolar çok telli iletkenlerden oluşmaktadır. Bu yüzden kabloların soyulduğu hâli ile klemens ve elemanlara montajı; güvenlik, işçilik ve esneklik bakımından bazı sakıncalar oluşturur. Bu sakıncaları ortadan kaldırmak için klemens, kontaktör, ölçü aleti vb. gibi elemanlara kablo bağlantısı yapılırken kablolar mutlaka yüksük takılmalıdır.



Resim 1.45: İzoleli ve izolesiz kablo yüksükleri

## 1.6. İletken Bağlantı Yapım Aşamaları

İletkenlerin bağlantıları için önce yerlerine uygun hazırlanmaları gerekir. Bunun için iletkenlerin kesilmesi, yalıtkanın soyulması ve telin bükülmesi gibi çeşitli işlem basamaklarından oluşan teknikler uygulanır.

### 1.6.1. İletkenlerin Kesilmesi ve Kesme İşinde Kullanılan Aletler

İletkenler, genellikle 100 metrelik toplar hâlinde satılır. Dolayısıyla iletkenlerin kullanılacak yerin ölçülerinde kesilerek hazırlanması gerekir. İşte burada çeşitli araç ve aletlere gerek duyulur. Kesmede kullanılan aletlerden **pense**; ince, örgülü, bükülü iletken ve kabloların kesilmesinde, **yan keski**; İnce, örgülü, bükülü iletken ve kabloların kesilmesinde, **demir testeresi**; kalın kesitli iletken ve kabloların kesilmesinde, **kerpeten**; örgülü, bükülü ve çıplak telli kabloların kesilmesinde kullanılır.



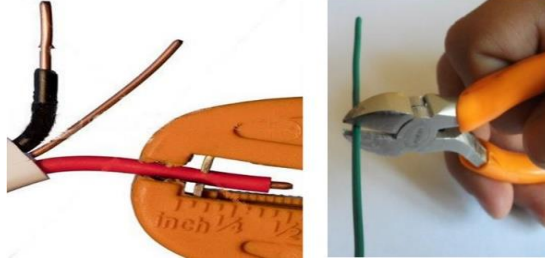
Resim 1.46: İletkenlerin kesilmesi

### 1.6.2. İletken Yalıtkanının Soyulması ve Soyma İşinde Kullanılan Aletler

Elektrik tesisatlarında kullanılan iletkenlerin üzeri yalıtkan kaplıdır. İletkenler ekleneceği veya bir yere bağlanacağı zaman, üzerindeki yalıtkanın soyulması gerekir. İletken üzerindeki yalıtkanın (emaye veya plastik vb. kaplı örtünün) çıkarılmasına **iletkenin soyulması** denir.

**İletken yalıtkanının soyulmasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:**

- Yalıtkanın çıkarılması sırasında, iletkenin zedelenmemesine dikkat edilmelidir.
- İletken ucunun gereğinden fazla soyulmamasına dikkat edilmelidir.
- İletkenlerin soyulmasında **yan keski**, **kablo soyma pensi** ve **çakı** kullanılmaktadır.



**Fotoğraf 1.47: İletkenlerin yalıtkanının soyulması**

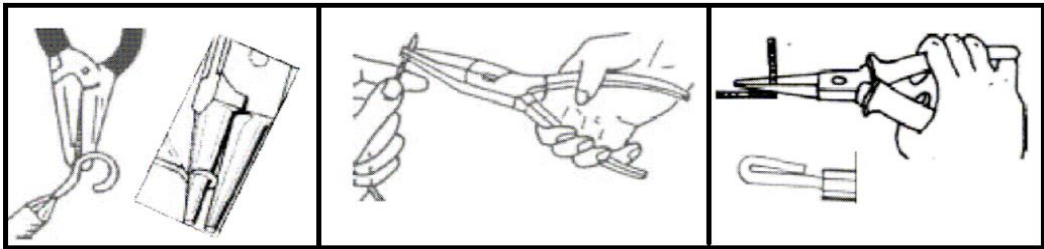
**Not:** Aşağıdaki şekilde kablo soyma pensi kullanılarak iletken yalıtkanının soyulması işlemi yapılmaktadır. Burada yapılan işlemde her iki hususta da hata yapılmıştır.

### 1.6.3. İletkenlerin Bükülmesi ve Bükme İşlerinde Kullanılan Aletler

İletkenlerin cihaz, pano montajında uç kısımlarının soyulduktan sonra kullanım yerlerine bağlanmasında bükülmeleri gerekebilir. **Bükme işlemlerinde** genellikle ince iletkenler için **kargaburnu**, kalın iletkenler için **pense** kullanılır.

#### **İletkenin bükülmesinde aşağıdaki hususa dikkat etmek gerekir:**

Bükülecek iletken, büküm noktasından (iletken üzerindeki yalıtkanın zedelenmemesine dikkat ederek) sıkıca tutulduktan sonra istenilen açıda bükme gerçekleştirilmelidir.



**Resim 1.48: İletkenlerin bükülmesi**



**Fotoğraf 1.49: Kargaburnu ile iletkenin bükülmesi**

### 1.6.4. İletkenlerin Terminallere (Bağlantı Yeri) Bağlanması

Yalıtkanı soyulmuş olan iletken uçları, bağlantı yerinin (terminalin) özelliğine göre şekillendirilir.



Resim 1.50: İletkenlerin terminallere bağlantısı

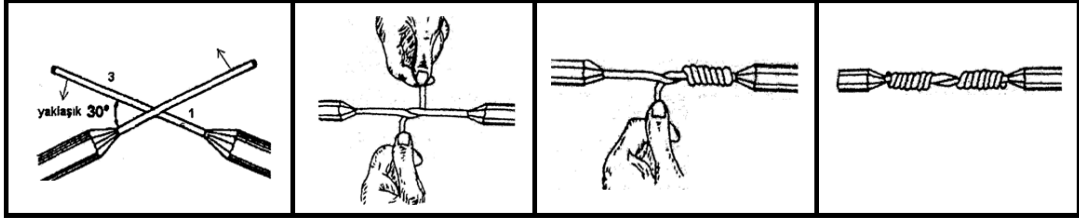
**İletkenleri terminale bağlarken şu işlem basamaklarına dikkat etmek gerekir**

- Vidalara bağlanacak tek telli ve çok telli iletkenler, vida çapına göre kargaburnu ile bükülür.
- İletken ucu vida çapına uygun olarak kıvrıldıktan sonra meydana gelen halka ucu kapatılır.
- Daha sonra içerisine, alt ve üst kısımlarına pul veya rondelâ konularak vida geçirilir.
- Bu sırada iletkenin vidaya saat ibresi yönünde sarılmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde vida sıkılırken iletken, sarıldığı yerden çıkabilir.
- Çok telli iletkenler, vida içerisine geçirildikten sonra bu iletkenlerin uç kısımları lehimlenmeli veya tel ile sarılmalıdır.

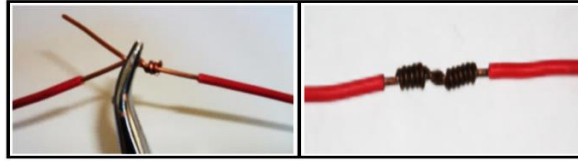
### 1.6.5. Düz ek yapımı (Bir damarlı iletkenlerin eklenmesi)

**Düz ek yapımında şu aşamaları takip etmeliyiz**

- Eklenmek üzere seçtiğiniz iletkenlerin uç kısımlarının pense veya kablo soyma pensi kullanarak kablo uçlarına zarar vermeden 30 mm'lik kısmını soyarak açınız.
- İletkenleri açık kısımlarını üst üste getirerek çapraz şekilde tutunuz.
- İletkenler çapraz durumda iken iletkenlerin 1/3 oranında tutulmasına dikkat ediniz.
- İletkenleri kesişme noktalarından birini diğerinin üzerine 90°'lik bir açı ile bükünüz.
- Bükme işlemine, bir iletkenin tamamı diğer iletkenin üzerine sarılana kadar devam ediniz. İletkenlerin izolesiz kısımlarını üst üste getirip kargaburnu yardımı ile sıkıca tutup başka bir pense yardımı ile iletkeni diğeri üzerine sarabilirsiniz.



**Resim 1.51: Düz ek yapım aşamaları**



**Fotoğraf 1.52: İletkenin diğer iletken üzerine sarılması ve düz ekin son hali**

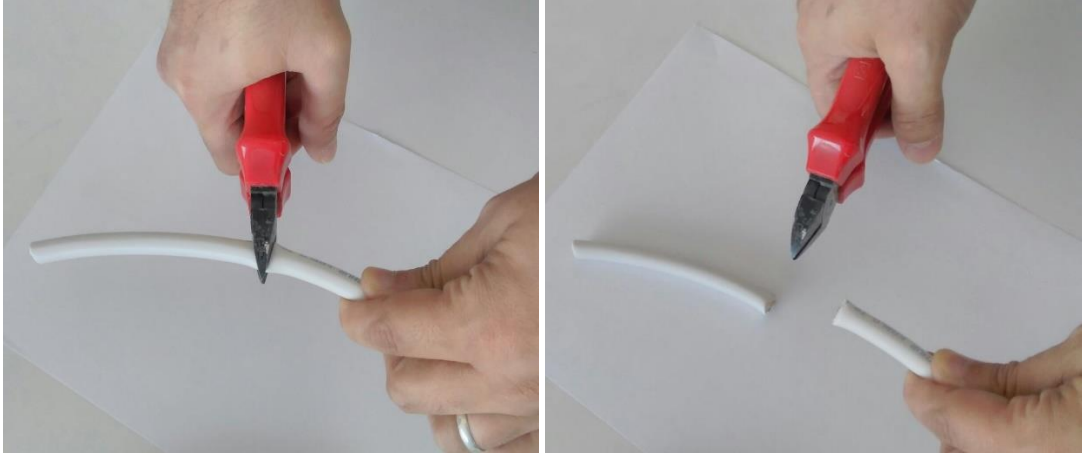
- Diğer iletkeni, birinci iletkenin üzerine bu kez ters yönde ve aynı şekilde sarınız.
- Bükme işlemini yaparken üzerine iletken sarılan bölümün eğilme ve burulma yapmamasına ve sıkı sarılmasına dikkat ediniz.
- Uç kısımlarında fazlalık varsa, sarılan iletkene zarar vermeden fazlalık kısmı dikkatlice kesiniz.
- İşinizin düzgünlüğünden emin olduktan sonra yalıtınız. Ek yapılacak iletkenlerin, yalıtkanının aynı renk olmasına dikkat edilmelidir.

### **1.6.6. Çift Düz Ek (Tek Damarlı İkili Kordon veya Kabloların Eklenmesi)**

İletken uzunluğunun yetmemesi durumlarında, birbirleri ile tek damarlı iletkenlerdeki gibi eklenir. Ek yerlerinin karşılıklı gelmesi durumunda ek yerinde şişkinlik olması, hem de kısa devre meydana gelmesi durumları oluşacağından ek yerlerinin üst üste gelmemesine dikkat edilmelidir.

#### **Çift düz ek yapılırken şu aşamalara dikkat etmek gerekir:**

- Ek yapılacak tek damarlı iki kablonun uçları biri kısa diğeri uzun olacak şekilde soyulur.
- İletkenin uçları uzun iletkenin karşısına kısa, kısa iletkenin karşısına uzun iletken gelecek şekilde tutulur.
- İletkenlerden bir tanesi, bir damarlı iletkenlerde olduğu gibi eklenir.
- Diğer iletkenin uçları da aynı şekilde eklenir.
- İletkenin uçlarında fazlalık varsa kesilir.
- Bu işlemlerden sonra yalıtım işlemi yapılarak işlem sonlandırılır.



**Fotoğraf 1.53: İletkenlerin yan keski ile kesilmesi**

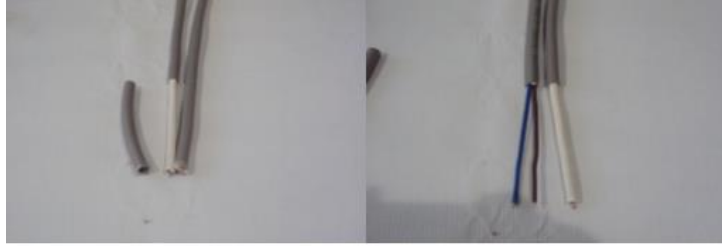


**Fotoğraf 1.54: İletkenlerin joker kablo soyucu ile soyulması**

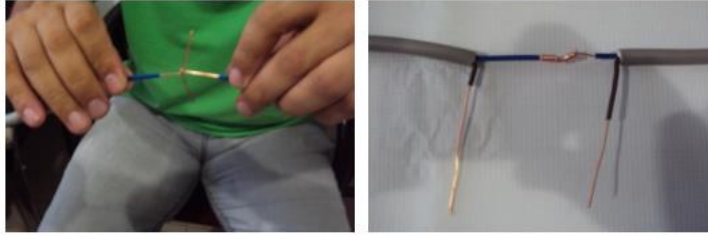


**Fotoğraf 1.55: İletkenlerin soyulması-1**

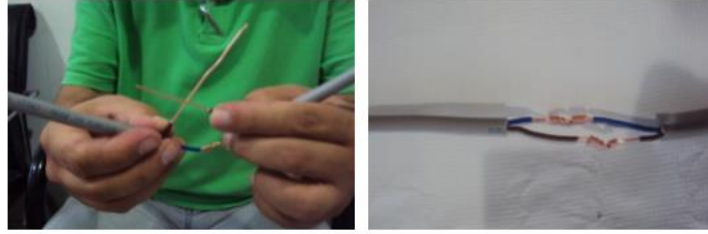




Fotoğraf 1.56: İletkenlerin soyulması -2



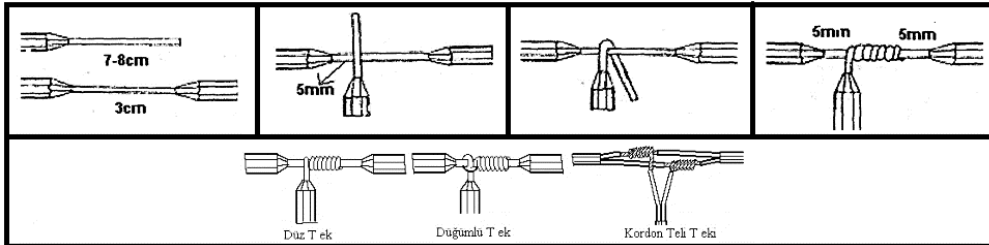
Fotoğraf 1.57: Birinci damarın 90° açı ile çapraz tutulması ve birbirine üzerine sarılması



Fotoğraf 1.58: İkinci damarın 90° açı ile çapraz tutulması ve birbirine üzerine sarılması

### 1.6.7. T ek yapımı

- Seçtiğiniz iki tekli iletkenin birinin ucunu istenen ölçüde soyarak açınız.
- İkinci iletkenin ek alınacak yerinden 30 mm'lik bir bölümünü soyarak açınız.
- Birinci iletkeni, T ek alınacak iletkenin üzerine dik olarak ve izoleli kısmını iyice yaklaştırarak tutunuz.
- İletkeni bükerek sarınız, ekin sıkı şekilde olmasına dikkat ediniz.
- Sarma işlemi tamamlandıktan sonra, bükülen iletkende fazlalık kalırsa, fazlalığı keserek kaldırmınız ve ek yerini izole bant ile yalıtınız.

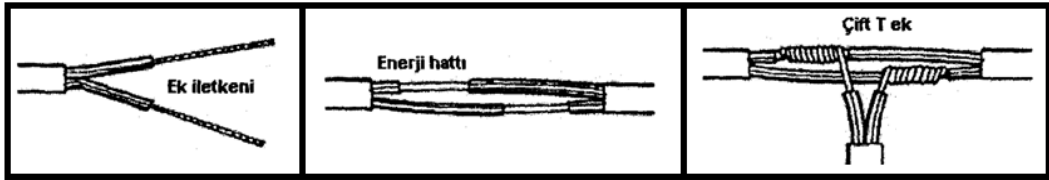


Resim 1.59: T ek yapım aşamaları

### 1.6.8. Çift T Ek Yapımı

**Çift T ek yapımında şu aşamalara dikkat etmek gerekir**

- Elinizdeki iki iletkenin birinin ortasından ek alacağınız kısmı uygun bir araç ile 2 ila 3 cm kadar yalıtkanından ayırınız.
- Diğer iletkenin ucunu 7 – 8 cm kadar yalıtkanından ayırınız.
- Şekildeki gibi iletkenleri birbirine dik olarak çaprazlayınız.
- Yalıtkindan 5 mm uzaklıktan itibaren iletkeni diğer iletkenin orta kısmına sarınız.
- Yaklaşık 4 – 5 tur sardıktan sonra kalan iletken parçası varsa kesiniz.
- Ek işlemi bittiğinde üzerini izole bant ile yalıtarak teslim ediniz.
- Diğer şekilde verilen ölçüde iletkenleri hazırlayınız.
- İlk olarak Yöntem – 1’i uygulayınız.
- Daha sonra Yöntem – 2’yi uygulayınız.
- Yalıtımını sağlayarak öğretmeninize teslim ediniz.



**Resim 1.60: Çift T ek yapım aşamaları**

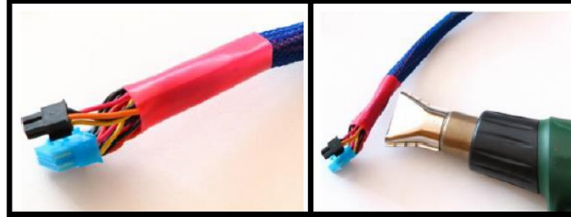
### 1.6.9. Jak, Kablo Pabucu Ve Yüksük Bağlantıları

**Pabuç/yüksük takarken dikkat edilecek noktalar şunlardır:**

- Kablo gereğinden uzun ya da kısa açılmamalıdır.
- Kablonun soyulmuş kısmının tamamı pabuç/yüksük içinde olmalıdır.
- Kullanılacak pabuç/yüksük kesiti kabloya uygun olmalıdır.
- Pabuç/yüksük uygun ölçüdeki pens ile sıkılmalıdır.
- Yüksüklere klemens içinde vidalayarak sıkma yöntemi uygulanmamalı, yüksükler mutlaka uygun bir pens ile önceden sıkılarak montajı yapılmalıdır.
- Pabuç/yüksük içine kablo olması gerekenden 1-2 mm fazla takılırsa pens ile sıkma anında ezilen kablo kendini çekecek ve tam ölçüde takılmış olacaktır.
- İzolesiz pabuç kullanılmışsa montajdan sonra pabucun açıkta kalan kısmı mutlaka izole edilmelidir.

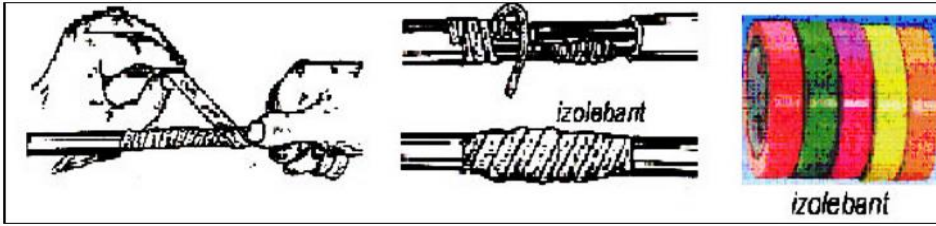
## 1.7. İletken Bağlantı Noktalarının Yalıtımı Ve Lehimleme

İletkenler, eklendikten sonra çıplak olan ek yerlerinin birbirine temas ederek kısa devre yapmaması için ayrıca herhangi bir haricî temasa karşı mutlaka yalıtılmalıdır. İç tesisatta ek yerlerinin yalıtılmasında izole bant, sargıların ek yerlerinin yalıtılmasında ise daralan makaron kullanılır.



**Fotoğraf 1.61: Daralan makaron uygulaması**

İzole bant ile yapılan yalıtma işleminde sarma işine, yalıtkan kısmın üzerinden başlanır ve izole bandın üst üste gelmesi sağlanarak ek yerinin üzeri tamamen sarılır. Ek üzerindeki izole bant kalınlığı, kullanılan gerilime göre değişir.



**Resim 1.62: İletkenlerin yalıtılması**

İletkenlerin birleşme noktalarının lehimlenmesi, temas yüzeyini artıracaktır, hem de hareketli bağlantılarda ark oluşumunu önleyeceği için tercih edilir.

## 1.8. Klemens ve Çeşitleri

Klemens kabloların bağlantı ve ek gereçidir. Plastik, porselen ve metalden yapılan çeşitleri vardır. Çeşitli boyutlarda yapılmaktadır. Kalın kesitli iletkenlerin eklenmesi ise klemenslerle yapılır.

İnce kesitli iletkenler, daha iyi elektriksel temas sağlanması için, kalın kesitli iletkenlerin sarılarak eklenmesi zor olduğu için klemenslerle eklenirler. Aynı kesitte olmayan iletkenlerin klemensiz eklenmesi uyumsuzluğa neden olur. Aynı veya farklı kesitteki iletkenler klemens kullanılarak eklendiğinde iletkenler arasında daha sıkı bir irtibat sağlanır.

<b>Kullanılacakları Yere Göre Klemens Çeşitleri</b>		
<b>Düz klemensler</b>	<i>Sıra Klemens</i>	Avize uçları, buat, pano vb. yerlerde iki iletkeni birbirine eklemek için kullanılan klemenslerdir. Düz klemensler 1,5 mm <sup>2</sup> ve 2,5 mm <sup>2</sup> kesitine sahip olan iletkenleri eklemek için tercih edilir.
	<i>Lüstr Klemens</i>	Porselen gövdeli olup sıcaklığın yüksek olduğu ortamlarda kullanılır.
<b>Buat klemensleri (simit klemens)</b>		Ek kutularının içerisindeki iki iletkeni birbirine eklemek için kullanılır. Piyasada simit klemensler ek yapılacak iletkenin kesit ve sayısına göre 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> , 4x4 mm <sup>2</sup> veya 2x6 mm <sup>2</sup> şeklinde satılır.
<b>Şapkalı klemens</b>		Sabit tesislerde küçük kesitli iletkenlerin birbirlerine

	eklenmesinde şapkalı klemensler kullanılır.
<b>Vidalı (tırnaklı) ve bakır boru klemens</b>	Bu klemens çeşitleri genellikle havai hatlarda kullanılır.
<b>Paratoner (düz hat) klemensi</b>	Bu klemens türleri bina içinde yapılan elektrik tesisatlarında yalıtılmış olan iletkenlerin eklenmesinde veya ek alınmasında kullanılır.
<b>U (kayık) klemensi</b>	
<b>T klemens</b>	Düz hat ve U klemensleri iletkenlerin eklenmesinde, T klemensi ise ek alınmasında kullanılır. U klemenslerde klemens yuvası olarak bakalitten yapılan koruncaklar tercih edilir.
<b>Ray klemens</b>	Birbirinden ayrı konumda bulunan iletken ekipmanların kontak yapmaksızın emniyetli bir şekilde birbirlerine bağlantısında ray klemensler kullanılır. Genellikle elektrik panolarında bir ray üzerinde yan yana sıralanarak blok halinde kullanılır.

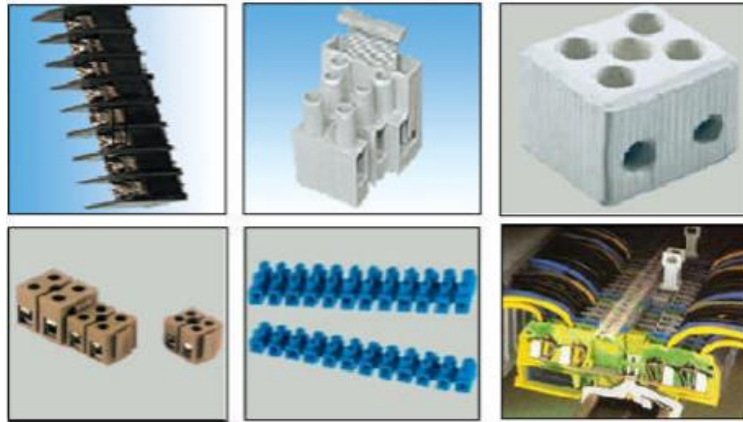
**Tablo 1.5: Kullanılacakları yere göre klemens çeşitleri**

<b>Ray klemensler:</b> Endüstride ray klemensler kullanım amaçlarına göre şu şekilde sınıflandırılır.	Geçiş klemensi
	Topraklama (PE) klemensi
	Nötr (N) ayırma klemensi
	Sigortalı klemens

**Tablo 1.6: Ray klemens çeşitleri**



**Fotoğraf 1.63: Lüstr ve sıra Klemens**



**Fotoğraf 1.64: Klemens çeşitleri (plastik, porselen, ray)**



**Fotoğraf 1.65: Şapkalı ve buat klemensler**



**Fotoğraf 1.66: U klemens**



**Fotoğraf 1.67: Vidalı (tırnaklı) Klemens**



**Fotoğraf 1.68: Vidasız Klemens**



**Fotoğraf 1.69: Bara klemensi**

## 1.9. Klemens Bağlantısı Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

**Klemens bağlantısı yapım aşamaları şunlardır:**

- Eklemek üzere seçtiğiniz uygun klemens ve iletkenleri inceleyerek, iletkenlerin ucunu klemensin boyunu geçmeyecek şekilde soyarak açınız ve bükünüz.
- İletkeni klemense takmak için klemensin vidalarını gevşeterek iletkenin geçeceği kadar boşluk açınız.
- Uçları açılmış (aynı kesitte) iletkenlerin tamamı klemensin içinde olacak şekilde karşılıklı yerleştiriniz.
- Gevşetilen klemens vidalarını iyice sıkınız.
- İşlem bittiğinde kablonun çıkıp çıkmadığını kontrol ediniz.



**Fotoğraf 1.70: Klemensle ek**

**Klemens ile iletken eklemeleri yaparken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir:**

- Klemensler, iletkenlerin kalınlığına göre uygun büyüklükte seçilmelidir.
- Klemensle ekleme yapılırken iletkenlerin klemens boyuna göre yeterli miktarda ucunun soyulması gerekir, uygun büyüklükte klemens kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- Ayrıca ince iletkenler -dayanımını artırmak için- birkaç kez katlanmalı ve klemens vidanın tam altına gelmelidir.
- Klemensin sıkıştırma vidaları yeterince sıkıştırıldıktan sonra, klemens dışına taşan açık uçlar varsa kesilerek kaldırılmalıdır.
- Kullanım yerine göre Klemens seçimi yapmak gerekir.

## DEĞERLER ETKİNLİĞİ

### ATÖLYE ÇALIŞMALARINI İLE İLGİLİ KURALLAR

Özdenetim: Bir hedefe ulaşmak için kişinin kendi davranışlarını kontrol etmesi, dürtülerine karşı koyabilmesi ve isteklerine bir süreliğine erteleyebilmesi, kendi kendini denetleyebilmesi işidir.

Atölye çalışmalarında öğretimin yanı sıra iş disiplini, iş güvenliği, ortak çalışma yapabilme gibi eğitim konuları verilmeye çalışılmaktadır. Atölye çalışmalarında düzen tertip çok önemlidir. Bunlar hem zaman kaybını önler hem daha verimli işlerin ortaya çıkmasını hem iş kazalarının azalmasını hem de başarının artmasını sağlar. Bir teknik ekipman kullandığı araç-gereç ve malzemeyi nereden alacağını bilmeli, kullandığı araç-gereci işi bittiğinde yerine koymalıdır. Bunun için atölye kurallarına uymalı ve bunları alışkanlık haline getirmelidir.

Bu nedenle aşağıda yazan atölye kurallarına öğrencilerin uyması gerekir:

- 1) Atölyeye zamanında gelip, iş önlüğünü giyerek sıraya geçilmelidir. İş önlüğü bedene uygun ve önü ilikli olmalıdır.
- 2) Yapılan yoklamadan sonra koşmadan, şakalaşmadan yerlerimize geçmeliyiz.
- 3) Defter, kitap ve araç-gereçlerimizi tam getirmeliyiz.
- 4) Yapacağımız uygulama çalışmalarına önceden hazırlanmalıyız.
- 5) Devrede enerji varken kesinlikle çalışmamalı ve izinsiz enerjiyi kesinlikle vermemeliyiz.
- 6) Kendi işimizi kendimiz yapmalı ve başkalarının işine karışmamalıyız. İşimizi başka birine yaptırdığımızda o işi öğrenme şansımız yoktur.
- 7) Yaptığımız işi işlem basamaklarını dikkate alarak yapmalı ve anlamadığımız durumları öğretmenimize sormalıyız.
- 8) İş güvenliği oluşturacak şekilde atölye ortamını hazırlamalı, bir kaza olması durumunda hemen öğretmenimize haber vermeliyiz.
- 9) Araç-gereçleri usulüne uygun kullanmalıyız.
- 10) İş güvenliği kurallarını iyi bilmeli ve bu kurallara dikkat etmeliyiz.
- 11) Paydos saati geldiğinde, herkes çalıştığı yeri temizlemelidir.
- 12) Kullandığımız araç-gereçleri yerlerine düzgün ve sağlam bir şekilde teslim etmeliyiz.
- 13) Atölye temizliği için görevimiz yoksa bir köşede sessizce beklemeliyiz.

Özdenetimin önemi ve eğitimi için yukarıya yazılan “Atölye Çalışmaları İçin Kurallar” konusu hakkında siz ne düşünüyorsunuz? Aşağıdaki boşluğa görüşlerinizi yazınız.

.....  
.....  
.....  
.....

İNSAN NE KADAR ÖZDENETİMDEN UZAK OLURSA, O KADAR KENDİNE VE BAŞKALARINA ZARAR VERME RİSKİ TAŞIR. BUNUN TEK YOLU DÜŞÜNCELERE VE DUYGULARA HÜKMETMEKTİR.

## DEĞERLER ETKİNLİĞİ-2

Duygusal zekâ eğitiminin sonuçları şunlardır:

- 1) Bilişsel becerilerde iyileşme
- 2) Sosyal becerilerde iyileşme
- 3) Duygu tanıma ve anlamada iyileşme
- 4) Daha iyi özdenetim
- 5) Daha etkili anlaşmazlık çözümlenme
- 6) Daha olumlu sınıf atmosferi

Başarı ve Mutluluk= Akademik Zekâ (% 20) + Duygusal Zekâ (%80)

Yukarıda yazılan bilgilere göre; başarı ve mutluluk için duygusal zekânın %80 etkili olduğu ve duygusal zekânın sonuçlarından birinin de daha iyi özdenetim olduğu görülmektedir. Bu konudaki düşüncelerinizi sınıf ortamında tartışınız.

BAŞIBOŞ DÜŞÜNCELERE, BAŞIBOŞ İSTEKLERE HÜKMEDİLMEZSE GÜN GELİR ONLAR İNSANA HÜKMEDER...

BİR ÖĞRENCİNİN KOPYA ÇEKME Sİ KENDİNİ DENETLEYEMEMESİNDİR. HAK ETMEDİĞİ BİR NOTA HER NE PAHASINA OLURSA OLSUN KAVUŞMA ARZUSUDUR. HEDEFE ULAŞMAK İÇİN HER TÜRLÜ YOLUN MÜBAH GÖRÜLMESİNİN BAŞLANGICIDIR. BU TÜR ÖĞRENCİLER YARIN BİRGÜN HAYATTA DA KURAL TANIMAZLARDAN OLMAYA DAİR BİRER POTANSİYEL TAŞIRLAR. KENDİLERİNİ DENETLEMİYİ ÖĞRENENE KADAR...



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1 – 10'u tamamladığınızda iletkenin kesilmesini, soyulmasını, çeşitli ek yöntemleriyle ek yapılmasını kavrayabileceksiniz.

<b>Uygulama Faaliyeti -1</b>	İletken ve Kabloların Kesilmesi
<b>Uygulama Faaliyeti -2</b>	İletken ve Kabloların Uçlarının Soyulması
<b>Uygulama Faaliyeti -3</b>	İletken ve Kabloların Bükülmesi ve bunlara Şekil Verilmesi
<b>Uygulama Faaliyeti -4</b>	Düz Ek Yapımı
<b>Uygulama Faaliyeti -5</b>	Çift Düz Ek Yapımı
<b>Uygulama Faaliyeti -6</b>	T Ek Yapımı
<b>Uygulama Faaliyeti -7</b>	Çift T Ek Yapımı
<b>Uygulama Faaliyeti -8</b>	İletkenlerin Jak ve Kablo Pabuçları ile Bağlanması
<b>Uygulama Faaliyeti -9</b>	İletkenlerin Klemensler ile Eklenmesi
<b>Uygulama Faaliyeti -10</b>	İletkenlerin Ek Yerlerinin Yalıtılması

<b>Uygulama Adı</b>	İletken ve Kabloların Kesilmesi			<b>Uygulama No</b>	<b>1</b>	
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak kablo uçlarını tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak kesebileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>			<b>Öneriler</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenlerin kesimi için, pense, yan keski, demir testeresi, kerpeten araçlarını temin ediniz.</li> <li>➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İnce, örgülü, bükülü iletken ve kabloların kesilmesinde <b>pense veya yan keski</b>, kalın kesitli iletken ve kabloların kesilmesinde demir testeresi, örgülü, bükülü ve çıplak telli kabloların kesilmesinde <b>kerpeten</b> kullanınız.</li> <li>➤ Gerekli iş güvenliği önlemlerini almalısınız.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Değişik kesitlerde iletken parçaları temin ediniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gerekli olan iletkeni seçiniz ve iletkenin uzunluğunu tespit etmelisiniz.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seçtiğiniz iletkene göre kesme aletini alınız.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pense, yan keski, kerpeten</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesici aletin ağız kısmını, iletkende işaretlenen yere dik şekilde yerleştiriniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kullanılacak alet, araç gereçlerin arızasız olmasına dikkat etmelisiniz.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesici aleti normal bir kuvvetle sıkarak iletkeni kesiniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesici aletleri kullanırken dikkatli olunuz ve iş güvenliği kurallarına uyunuz.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kalın kesitli kablo için demir testeresi temin ediniz ve iletkeni normal bir kuvvet uygulayarak istenilen noktadan kesiniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma esnasında dikkati dağıtacak işlemlerden kaçınılmalı, kendini iş vermeyiniz.</li> </ul>			
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>			<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre		
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

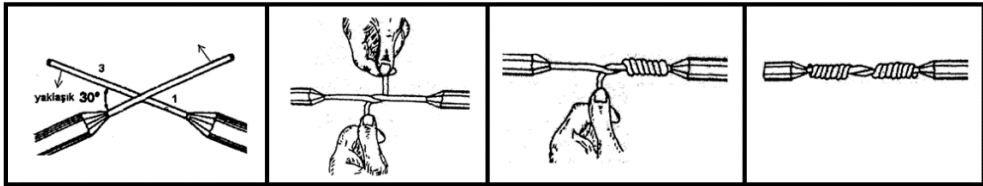
<b>Uygulama Adı</b>	İletken ve Kabloların Uçlarının Soyulması	<b>Uygulama No</b>	<b>2</b>			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak kablo uçlarını tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak açabileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>		<b>Öneriler</b>				
➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.		➤ İletkenler ekleneceği veya bir yere bağlanacağı zaman, üzerindeki yalıtkanı soymalısınız.				
➤ İletken uçlarının <b>yan keski</b> ile soyulması		➤ Seçtiğimiz yan keskinin arızasız ve keskin olmasına dikkat etmelisiniz.				
➤ Yan keskinin ağız kısmını, iletkende işaretlenen yere dik gelecek şekilde tutunuz.		➤ Yan keskiyi fazla bastırıp iletken ucunu zedelememelisiniz.				
➤ Hafifçe bastırıp döndürmek sureti ile yalıtkan kısmı kesiniz ve iletkenin ucuna doğru çekerek çıkarınız.		➤ Kablo ucunu gereğinden fazla açmamalısınız.				
➤ <b>Kablo soyma pensi</b> ile ucun soyulması		➤ Kablo soyma pensini temin etmelisiniz.				
➤ İletkeni kablo soyma pensi ile soymak için, soyulmak istenen kısmın başlangıcını kablo soyma pensine uygun şekilde yerleştirip, pensinizi iletkeni tutacak kadar sıkınız.		➤ Çalışma esnasında şakalaşmamalısınız.				
➤ Soyulmak istenen kısım yeterli ve iletken uygun yerde bulunuyorsa kablo soyma pensinizi biraz daha sıkıştırıp yalıtkan kısmı soyunuz.		➤ İş güvenliği kurallarına uymalısınız.				
➤ Eğer çok damarlı kablo ucu soymak gerekirse <b>çakı veya maket bıçağı</b> temin ediniz.		➤ Çakı ve maket bıçağı kullanırken çok dikkatli olmalısınız.				
➤ Kablonun açılması gereken kadar uç miktarı tespit ediniz.		➤ Çalışma sırasında uyarı levhalarına uymalısınız.				
➤ Kablonun kesilme noktasından çakı ile iz çıkarılıp çiziniz.		➤ Çalışma sırasında iş önlüğünü giymeyi alışkanlık haline getirmelisiniz.				
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>				
Adı:	Teknoloj i	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	<b>TOPLAM</b>	
Soyadı:	30	30	30	10	<b>Rakam</b>	<b>Yazı</b>
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretme n			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	İletken ve Kabloların Bükülmesi ve Şekil Verilmesi	<b>Uygulama No</b>	<b>3</b>			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak kablo uçlarını tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak bükülecek ve şekil verebileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>		<b>Öneriler</b>				
➤ İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirleri alınız.		➤ İletkenlerin cihaz, pano montajında uç kısımlarının soyulduktan sonra kullanım yerlerine bağlanmasında bükülmeleri gerekebilir.				
➤ Bükme işlemi için gerekli araçları temin ediniz.		➤ Bükme işlemlerinde genellikle ince iletkenler için <b>kargaburnu</b> , kalın kesitli iletkenler için <b>pense</b> kullanılmalı. ➤ İş güvenliği açısından gerekli önlemleri almalısınız.				
➤ Kargaburnu veya pense ile iletkeni bükülmek istenilen yerden tutunuz.		➤ Herhangi bir yöntemle açtığınız iletkeni veya önceden açılmış bir iletkeni kargaburnu ya da pense kullanarak (30°, 60°, 90° vb.) bükebilirsiniz.				
➤ Bir eliniz ile iletkeni tutarken diğer elinizle kargaburnu hafifçe sıkarak istediğiniz açıda döndürüp bükünüz.		➤ Bükme işleminde iletkeni yaralamayınız. ➤ Bükme işlemlerinde tek telli iletkenler kullanılmıyorsunuz.				
➤ Vidalara bağlanacak tek telli veya çok telli iletkenleri, vida çapına göre kargaburnu ile bükünüz.		➤ Bu işlem için tek telli iletken kullanılır. ➤ Çalışma sırasında dikkati dağıtacak işlerden kaçınılmalıdır.				
➤ İletken ucu vida ucuna uygun olarak kıvrıldıktan sonra meydana gelen halka ucu nu kapatınız.		➤ Çalışan kişiyi rahatsız etmemeli.				
➤ İnce uçlu iletkenlerin bağlantı noktalarına bağlanmasında kablo ucu kargaburnu ile ikiye kıvrınız.		➤ İnce kablonun bağlantı noktasına iyi temas etmesi için bu işlem yapılmalıdır. ➤ İş güvenliğine dikkat etmelisiniz..				
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>		<b>TOPLAM</b>		
Adı:	Teknoloj i	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretme n			Tarih: .../.../20...	İmza	



<b>Uygulama Adı</b>	Düz Ek Yapımı	<b>Uygulama No</b>	<b>4</b>
---------------------	---------------	--------------------	----------

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iki adet iletkeni birbirine tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak ekleyebileceksiniz.

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eklenmek için iletkenlerin uç kısımlarından pense veya kablo soyma pensi kullanarak kablo uçlarına zarar vermeden 30 mm'lik kısmını soyarak açınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliğine uygun hareket ediniz ve gerekli tüm tedbirleri almalısınız..</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenleri açık kısımlarını üst üste getirerek çapraz şekilde tutunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atölyede çalışırken şakalaşmayınız, uygunsuz hareketler yapmaktan kaçınınız.</li> <li>➤ Atölyede çalışırken iş önlüğünüzü giymelisiniz..</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenler çapraz durumda iken 1/3 oranında tutulmasına dikkat ediniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenleri kesişme noktalarından birini diğerinin üzerine 90°'lik bir açı ile bükünüz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bükme işlemine iletkenin tamamı diğer iletkenin üzerine sarılana kadar devam ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenlerin izolesiz kısımlarını üst üste getirip kargaburnu yardımı ile sıkıca tutup pense yardımı ile iletkeni diğeri üzerine sarabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diğer iletkeni, birinci iletkenin üzerine bu kez ters yönde ve aynı şekilde sarınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bükme işlemi yaparken üzerine iletken sarılan bölümün eğilme ve burulma yapmamasına ve sıkı sarılmasına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Uç kısımlarında fazlalık varsa, sarılan iletkene zarar vermeden fazlalık kısmı dikkatlice kesmelisiniz.</li> </ul>



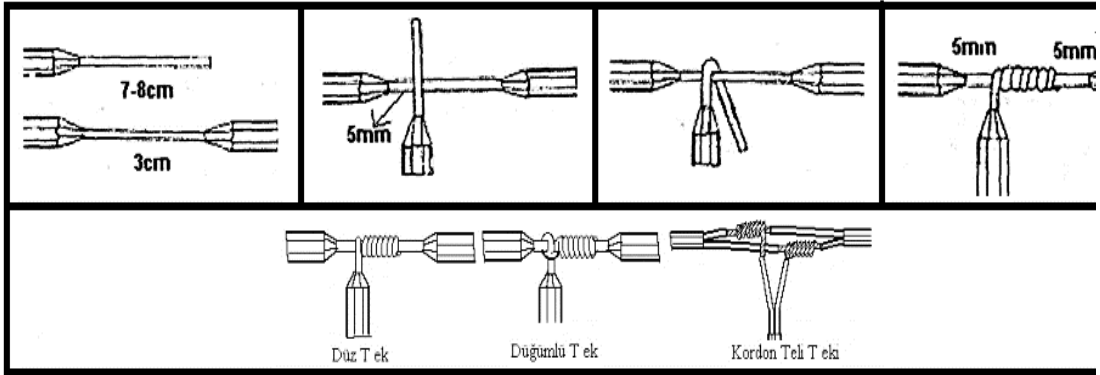
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>	<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
	Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	Çift Düz Ek Yapımı			<b>Uygulama No</b>	<b>5</b>	
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iki adet kabloyu birbirine tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak ekleyebileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>			<b>Öneriler</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği için tedbirleri alınız.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği ile ilgili gerekli tüm önlemleri alınız.</li> <li>➤ İletken uzunluğunun yetmemesi durumlarında, birbirleri ile tek damarlı iletkenlerdeki gibi eklenmelidir..</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek yapılacak tek damarlı iki kablonun uçları biri kısa diğeri uzun olacak şekilde soyulur.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uçlar yeterli miktarda açılmalıdır.</li> <li>➤ İş güvenliğine uygun hareket etmelisiniz.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletken uçlarını, uzun iletkenin karşısına kısa, kısa iletkenin karşısına uzun iletken gelecek şekilde tutunuz.</li> <li>➤ İletkenlerden bir tanesi, bir damarlı iletkenlerde olduğu gibi ekleyiniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek yerlerinin karşılıklı gelmesi durumunda ek yerinde şişkinlik olması, hem de kısa devre meydana gelmesi durumları oluşacağından ek yerlerinin üst üste gelmemesine dikkat edilmelidir.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diğer iletkenin uçlarını da aynı şekilde ekleyiniz.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atölyede ilk yardım dolabı bulundurulmalı ve gerektiğinde kullanılmalıdır.</li> <li>➤ Kullanılacak araç, gereçler arızasız olmalıdır.</li> <li>➤ Çalışma esnasında dikkati dağıtacak işlemlerden kaçınmalısınız..</li> <li>➤ Çalışma esnasında iş önlüğünü giymeyi alışkanlık haline getirmelisiniz..</li> </ul>			
						
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>			<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	T Ek Yapımı	<b>Uygulama No</b>	<b>6</b>
---------------------	-------------	--------------------	----------

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iki adet iletkeni birbirine tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak ekleyebileceksiniz.

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seçtiğiniz iki tek damarlı iletkenin ucunu istenilen ölçüde soyarak açınız.</li> <li>➤ İkinci iletkenin ek alınacak yerinden 30 mm'lik bir bölümünü soyarak açınız.</li> <li>➤ Birinci iletkeni T ek alınacak iletkenin üzerine dik olarak ve izoleli kısmını iyice yaklaştırarak tutunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alçak gerilim havai hatlarında ve iç tesisatta çekme kuvvetinin az olduğu yerlerde T ek yapılmalıdır.</li> <li>➤ İş güvenliğine uygun hareket ediniz ve bununla ilgili tüm tedbirleri almalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkeni bükerek sarınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kullanılacak araç ve gereçler arızasız olmalıdır.</li> <li>➤ Elin sıkı şekilde olmasına dikkat edilmelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sarma işlemi tamamlandıktan sonra, bükülen iletkende fazlalık kalırsa, fazlalığı keserek kaldırınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çekme kuvvetinin fazla olduğu yerlerde düğümlü T ek yapılmalıdır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aynı işlemleri düğümlü T ek için yapınız.</li> </ul>	



<b>ÖĞRENCİNİN;</b>	<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

Uygulama Adı	Çift T Ek Yapımı	Uygulama No	7			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iki adet iletkeni birbirine tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak ekleyebileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>		<b>Öneriler</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız.</li> <li>➤ Önlüğünüzü giyiniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği ile ilgili gerekli tüm tedbirleri almalısınız..</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elinizdeki iki iletkenin birinin ortasından ek alacağınız kısma uygun bir araç ile 2-3 cm kadar yalıtkanından sıyrınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Düz giden hatlardan iki farklı yöne ek almak için kullanılan bir yöntem kullanmalısınız.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diğer iletkenin ucunu 7-8 cm kadar yalıtkanından ayırınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek alınan iletkenlerin soyulmuş kısımlarını, ek alınacak iletken üzerine farklı ya da aynı yönlere sarabilirsiniz.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenleri birbirine dik olarak çaprazlayınız.</li> <li>➤ Yalıtkanından 5 mm uzaklıktan itibaren diğer iletkenin orta kısmına sarınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çift T ek yapıldıktan sonra ek yerinin iletkenliğini ve dayanımını artırmak için lehimleme yapabilirsiniz.</li> <li>➤ Bu şekilde T ek yapımı iki yöntemle yapılabilir, her iki yöntemi denemelisiniz.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yaklaşık 4-5 tur sardıktan sonra kalan iletken parçası varsa kesiniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek alınacak yerlerin üst üste gelmemesine dikkat etmelisiniz.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek alınacak enerji hattı iletkeninin dış kablosu soyulur.</li> <li>➤ Enerji hattı kablosunun ek alınacak yerlerinden 3 cm'lik kısmını yalıtkanından sıyrınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma esnasında şakalaşmamalısınız.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek yapılacak iletkenin uçları 10 cm kadar açınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği önlemlerine uyunuz.</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giymelisiniz.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Birinci iletkeni ek alınacak enerji hattı iletkenine T ek yapımındaki gibi sarınız.</li> <li>➤ Daha sonra ikinci iletkenleri de aynı şekilde diğerinin üzerine sarınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma esnasında şakalaşmamalısınız.</li> </ul>				
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>			<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre		
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	



<b>Uygulama Adı</b>	İletkenlerin Jak ve Kablo Pabuçları ile Bağlanması	<b>Uygulama No</b>	<b>8</b>			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iletkenleri tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak jak ve kablo pabuçlarına bağlayabileceksiniz.</p>						
<b>İşlem Basamakları</b>		<b>Öneriler</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği ile ilgili gereken önlemleri alınız.</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çok telli ve kalın kesitli iletkenlerin cihaz, pano vb. bağlantılarında kablo pabucu ve jak kullanılması, bağlantının sağlıklı olması açısından önerilir.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenleri pabuç/yüksük veya jaka göre uygun araç ile soyunuz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kullanılacak pabuç/yüksük veya jak kesiti kabloya uygun olmalıdır.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenin soyulmuş kısmının tamamını pabuç/yüksük veya jak içine yerleştiriniz.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kablo gereğinden uzun ya da kısa açılmamalıdır.</li> <li>➤ İş güvenliğine uygun hareket etmelisiniz..</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pabuç/yüksük veya jakı uygun ölçüdeki pens ile sıkınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pabuç/yüksük veya jak uygun ölçüdeki pens ile sıkılmalıdır.</li> <li>➤ Yüksükleri Klemens içinde vidalayarak sıkma yöntemi uygulanmamalı, mutlaka uygun bir pens ile önceden sıkılarak montajı yapılmalıdır.</li> <li>➤ Pabuç/yüksük içine kablo olması gerekenden 1-2 mm fazla takılmalıdır.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pabuç/yüksük veya jakı vidaya yerleştirerek sıkınız.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İzolesiz pabuç kullanılmış ise montajdan sonra pabucun açıkta kalan kısmı mutlaka izole edilmelidir.</li> <li>➤ Gerekirse üzerine takılan iletkenle birlikte lehimlenerek bağlantı kuvveti artırılmalıdır.</li> </ul>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araç, gereçlerin yerleşim düzeni iş kazası meydana getirecek şekilde olamamalıdır.</li> <li>➤ Dikkatli bir şekilde çalışılmalı, gereksiz hareketlerden kaçınmak gereklidir.</li> </ul>				
<b>ÖĞRENCİNİN; DEĞERLENDİRME</b>						
<b>Adı:</b>	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	<b>TOPLAM</b>	
<b>Soyadı:</b>	30	30	30	10		
<b>Sınıf/No:</b>						
<b>Okul:</b>	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	İletkenlerin Klemensler ile Eklenmesi			<b>Uygulama No</b>	<b>9</b>
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iletkenleri tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak klemensleri bağlayabileceksiniz.</p>					
<b>İşlem Basamakları</b>			<b>Öneriler</b>		
➤ İş güvenliği ile ilgili gereken önlemleri alınız ve önlüğünüzü giyiniz.			➤ Ek yapmak için en çok klemensleri kullanabilirsiniz.		
➤ Eklemek üzere seçtiğiniz uygun Klemens ve iletkenleri inceleyerek, iletkenlerin ucunu klemensin boyunu geçmeyecek şekilde soyarak açınız ve bükünüz.			➤ İş güvenliği ile ilgili gerekli tüm tedbirleri almalısınız. ➤ Kabloyu zedelemeyen ve gerekli kadar açılmalısınız..		
➤ İletkeni klemense takmak için klemensin vidalarını gevşeterek iletkenin geçeceği kadar boşluk bırakınız.			➤ İletken kesme ve soyma işlemlerinde kabloyu yere doğru tutmalıyız.		
➤ Uçları açılmış aynı kesitteki iletkenlerin tamamı klemensin içinde olacak şekilde karşılıklı yerleştiriniz.			➤ Klemensin dışına açık kablo ucu taşmamalıdır.		
➤ Gevşetilen Klemens vidalarını uygun tornavida ile sıkınız.			➤ Uygun tornavida kullanılmalı.		
➤ Değişik kesitteki iletkenleri, değişik klemenslerle aynı şekilde ekleyiniz.			➤ Sıkma işlemlerinde klemens avuç içine alınarak sıkılmamalıdır. ➤ Ek yapılacak iletkenin, yalıtkanının aynı renk olmasına dikkat edilmelidir.. ➤ Çalışan arkadaşınızı rahatsız etmemelisiniz.		
➤ İletkenin ucunu klemense uygun soyunuz.			➤ İş güvenliği kurallarına uymalısınız.		
➤ İletkenlerin soyulmuş uçları aynı yöne gelecek şekilde yan yana getiriniz.					
➤ Şapkalı klemensi tellerin üzerine geçirerek yalıtkan kısmı örtünceye kadar döndürünüz.					
<b>ÖĞRENCİNİN DEĞERLENDİRME</b>					
<b>Adı:</b>	<b>Teknoloji</b>	<b>İşlem Bas.</b>	<b>İş Alışk.</b>	<b>Süre</b>	<b>TOPLAM</b>
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam      Yazı
Sınıf/No:					
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza

Uygulama Adı	İletkenlerin Ek Yerlerinin Yalıtılması	Uygulama No	10			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda yönetmeliğe uygun olarak iş güvenliği tedbirlerini alarak iletkenleri tekniğine uygun şekilde, uygun araçları kullanarak yalıtımını yapabileceksiniz.</p>						
İşlem Basamakları		Öneriler				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliği ile ilgili gereken önlemleri alınız.</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş güvenliğine uygun hareket etmelisiniz önlemleri almalısınız.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yalıtım malzemesi olarak izole bant temin ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İletkenler eklendikten sonra çıplak olan yerlerinin birbirine temas ederek kısa de yapmaması için ve ayrıca herhangi bir ha temasa karşı mutlaka yalıtılmalıdır.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Daha önce yaptığınız çift düz eki alınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eklenmiş iletken kısımlarının en iletkenlerin yalıtıcı kısımları kadar yalıtılması gerekir.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İzole bant ile ek yerlerini yalıtınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yalıtım iyi olmazsa ek yerleri kısa de yapacağından yalıtım iyi yapılmalıdır.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ek üzerindeki izole bant kalınlığı, kullan gerilime göre değiştirilmelidir.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İzole bant ile yapılan ekleme işleminde sar işine yalıtkan kısmın üzerinden başlanmal izole bandın üst üste gelmesi sağlanarak yerinin üzeri tamamen kaplanmalı.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uyarı levhalarını dikkate almalı.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışırken başkalarını rahatsız etmemeli.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşinizi dikkatlice yapmalı ve anlamadığı yerleri öğretmeninize sormalısınız..</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Daralan makaron uygulamasını yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sargıların ek yerlerinin yalıtılmasında dar makaron kullanılmalı.</li> </ul>					
<b>ÖĞRENCİNİN</b>						
<b>DEĞERLENDİRME</b>						
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	<b>TOPLAM</b>	
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, bir elektrik tesisatçısının tesisatı yapabilmesi için, ihtiyacı olan boru ve kablunun, aynı anda birlikte bulunduğu kablo çeşididir?  
A) NYA kablo  
B) Spiralli NYA kablo  
C) NYAF kablo  
D) TTR kablo  
E) NYM kablo
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi, tek damardan ve içinde çok telden oluşan kablo çeşididir?  
A) NYA kablo  
B) Spiralli NYA kablo  
C) NYAF kablo  
D) TTR kablo  
E) NYM Kablo
3. Aşağıdakilerden hangisinde,  $3 \times 2,5$  TTR kablunun özelliklerinden birisi değildir?  
A) Kablo 3 damardan oluşmaktadır.  
B) Kablonun kesiti  $2,5 \text{ mm}^2$  dir.  
C) Kablo çok telden oluşmuştur.  
D) Kablonun kesiti  $3 \text{ mm}^2$  dir.  
E) Kablo az mekanik zorlamaların bulunduğu kapalı ve kuru yerlerde kullanılır.
4. Aşağıdakilerden hangisi, yerel enerji dağıtımında güç kablosu olarak, mekanik hasar riskinin olmadığı yerlerde, hariçte, dâhilde, toprak altında kullanılan kablo çeşididir?  
A) Antigron kablo (NYM)  
B) Siyah Antigron kablo (NYY)  
C) TTR kablo  
D) Alpek kablo  
E) NYAF kablo
5. Aşağıdakilerden hangisi, elektriksel niteliği olmayan, yüksek nitelikteki veri transferinde kullanılan kablo tipidir?  
A) Fiber optik kablo  
B) Yangına dayanıklı kablolar  
C) TTR kablo  
D) Alpek kablo  
E) Siyah Antigron kablo

6. Aşağıdakilerden hangisi, elektrikçilikte kullanılan standart iletken kesitlerinden biri değildir?
- A) 2,5 mm<sup>2</sup>  
B) 4 mm<sup>2</sup>  
C) 8 mm<sup>2</sup>  
D) 10 mm<sup>2</sup>  
E) 16 mm<sup>2</sup>
7. Bir un fabrikasında tezgâh motorlarından birine giden kablo farelerin kemirmesi sonucu kopmuş ve ek yapılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Aşağıdakilerden hangisi, kabloya yapılacak ek olmalıdır?
- A) Düz ek  
B) T ek  
C) Son ek  
D) Çift T ek  
E) Kablo pabucu ile ekleme
8. Aşağıdakilerden hangisi, alçak gerilim havai hatlarında ve iç tesisatta çekme kuvvetinin az olduğu yerlerde kullanılan ek çeşididir?
- A) Düz ek  
B) Çift düz ek  
C) Klemensle ek  
D) Son ek  
E) T ek
9. Aşağıdaki hangisi, iletkenlerin kesilmesinde kullanılan el aletlerinden biri değildir?
- A) Pense  
B) Yan keski  
C) Demir testeresi  
D) Maket bıçağı  
E) Kablo soyma pensi
10. İletkenlerin soyulması ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Kablo ucu gereğinden fazla açılmamalıdır.  
B) Kablo ucunu açarken yan keski kullanılır.  
C) Kablo ucu açarken kablo soyma pensi kullanılır.  
D) Kablo ucu açarken kerpeten kullanılır.  
E) Kablo ucu zedelenmemelidir.
11. Aşağıdakilerden hangisi, bir klemens çeşidi değildir?
- A) Sıra klemens  
B) U klemens  
C) V klemens  
D) Lüstr klemens  
E) Şapkalı klemens

12. Aşağıdaki hangisi, ray klemens çeşitlerinden biri değildir?
- A) Geçiş klemens
  - B) Topraklama (PE) klemens
  - C) Nötr (N) ayırma klemens
  - D) Sigortalı klemens
  - E) Şapkalı klemens

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

13. (...) Avuç içindeki parçaları sökmek veya sıkıştırmak için tornavida kullanılır.
14. (...) Çıplak iletkenler topraklama ve havai hat tesislerinde kullanılır. Genelde 16 mm<sup>2</sup> kesite kadar üretilir.
15. (...) Tek damarlı yalıtılmış iletkenler, bir veya daha çok çıplak telin üzerinin yalıtkan ile kaplanmasından meydana gelir.
16. (...) NYA kablolar, sabit tesislerde, dağıtım panolarında, kapalı ve kuru yerlerde, sıva altı veya sıva üstünde boru içerisinde kullanılan tek damardan oluşan tek telli kablolardır.
17. (...) kalın kesitli ve çok telli iletkenlerin cihazlara bağlantısı çoğu kez mümkün olmaz. Bunun için özel geliştirilmiş klemensler kullanır.
18. (...) İletkenlerin terminal bağlantısı yapılırken iletkenin vidaya saat ibresi yönünde sarılmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde iletken sarıldığı yerden çıkabilir.
19. (...) Klemensle ekleme yapılırken iletkenlerin klemens boyuna göre uygun miktarda ucunun soyulması gerekir, uygun büyüklükte klemens kullanılmasına dikkat edilmelidir.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatli okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

20. Düz başlı vidaların sıkılması ve sökülmesinde ..... tornavida kullanılır.
21. Çıplak iletkenleri, tek telli çıplak iletkenler ve ..... çıplak iletkenler diye sınıflandırabiliriz.
22. NYAF ve TTR kabloların her ikisi de çok telden meydana gelmiştir. Aralarındaki fark NYAF kablo..... damardan, TTR kablolar çok damardan oluşmaktadır.
23. İç tesisatta ek yerlerinin yalıtılmasında izole bant, sargıların yalıtılmasında ..... kullanılır.

Aşağıdaki ifadeleri, karşısındaki terimlerle eşleştiriniz.

24.

Alçak gerilimli iç tesisatlarda klemens bulunmadığı yerlerde yapılır.	Yüksük
Panolarda kullanılan kablolar çok telden oluşur. Bu kabloların soyulduğu hali ile klemens ve elemanlara montajı sakınca oluşturmaması için kabloları takılan elemandır.	Özel ek
Düz giden hatlardan iki farklı yöne ek almak için kullanılan ek çeşididir.	Çift T ek

25.

<b>Bir veya çok telli bakır iletkenli tesisat ve alçak gerilim kablosudur.</b>	<b>Silikonlu NYAF</b>
<b>Alçak gerilim hava hattı şebekelerinde çıplak iletken yerine tercih edilir.</b>	<b>NYM Antigron kablo</b>
<b>Halojensiz, alev içermeyen tek damarlı, ince çok telli bakır iletkenli tesisat ve alçak gerilim kablosudur.</b>	<b>Alpek kablolar</b>
<b>Yüksek ısı bulunan makine ve ortamlarda, düşük ısı bulunan ortamlarda, cam sanayinde, brülörlerde kullanılan kablodur.</b>	<b>Halojen Free NYAF</b>

## 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

## ÖĞRENME KAZANIMI

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne göre, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak zayıf akım tesisat devrelerini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

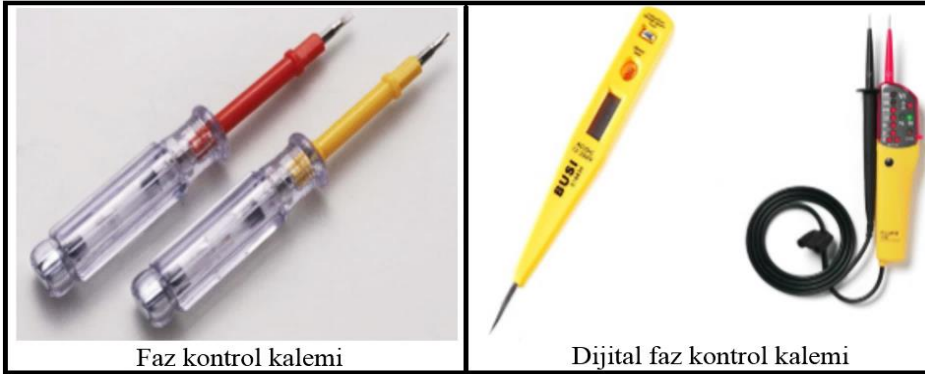
- Zayıf akım tesisatlarında kullanılan malzemeler neler olabilir? Araştırınız.
- Zayıf akım tesisatları neler olabilir? Araştırınız.
- Zayıf akım tesisatları hangi amaçlar için kullanılır? Araştırınız.
- Çizilmiş bir elektrik tesisat projesi bularak çizimleri inceleyiniz.

## 2. ZAYIF AKIM TESİSAT DEVRELERİ

### 2.1. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinde Kullanılan El Aletleri

#### 2.1.1. Kontrol Klemi

Kontrol klemi, bir elektrik devresinde ya da sistemde gerilimin olup olmadığını anlamak için kullanılan bir test aletidir.



Fotoğraf 2.1: Faz Kontrol Kalemleri

**Kontrol klemi kullanırken dikkat edilecek hususlar şunlardır:**

- Kontrol klemi bir vida sıkma aleti değildir. Bu nedenle özellikle güç gerektiren vida sıkma işlemlerinde kullanılmaz.
- Kontrol klemi kullanırken yalıtılmış kısımlar ve tutma kısmının üstünde bulunan iletken parça dışında kalan kısımlara dokunulmamalıdır.



- Kontrol kalemi test edilecek noktaya tam olarak değdirilmeli ve temas yüzey alanı azaltılmamalıdır.

Dijital faz kontrol kalemleri bir elektrik devresinde ya da sistemde gerilimin olup olmadığını, varsa bu gerilimin cinsini (DC ya da AC) ve gerilimin büyüklüğünü (12V, 24V, 50V, 120V, 230V, 400V gibi) üzerinde bulunan “led” lerle (ışık yayan diyot) ya da LCD (likt kristal ekran) üzerindeki sayılarla gösteren test cihazıdır.

### 2.1.2. Elektronikçi Tip Tornavida

Bu tornavidalar zayıf akım devrelerinde kullanılabilir. Kullanılan tornavidaların ölçüleri 80-100-125-150 mm uzunluğunda düz uçlu ve 60-80 mm uzunluğunda yıldız uçlu olarak üretilir.



Fotoğraf 2.2: Elektronikçi Tip Tornavida

### 2.1.3. Elektronikçi Tip Pense

Yüksek karbonlu krom nikel çeliği, kesici ağızlar indüksiyonda sertleştirilmiş, PVC izoleli gereçlerdir. Elektronik devrelerinde kullanılır. 125 mm uzunluğunda, 80 gr ağırlığında üretilirler.



Fotoğraf 2.3: Elektronikçi Tip Pense

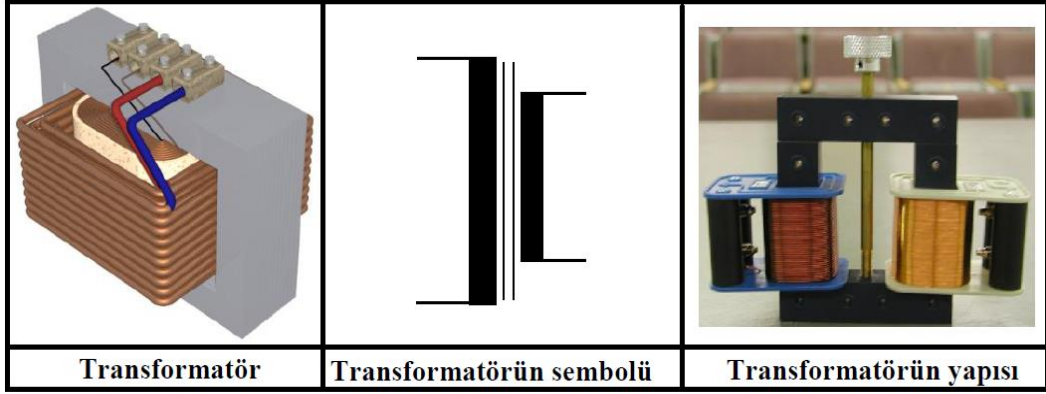
## 2.2. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinde Kullanılan Malzemeler ve Çalışma Prensipleri

### 2.2.1. Zil Transformatörü (Trafosu)

Sargılarından birine uygulanan alternatif gerilimi elektromanyetik indüksiyon yolu ile diğer sargılarında değişik gerilime dönüştüren elektrik makinesine transformatör denir.

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 5-10-15-20-50 watt olarak değişmektedir.

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.

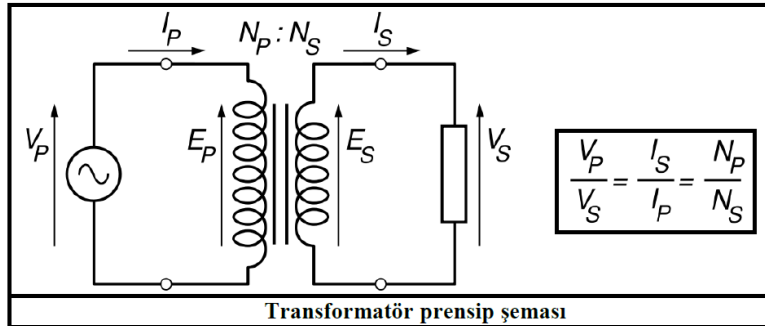


Şekil 2.1: Transformatör ve Yapısı

**Not:** Bir iletken veya bobinden akım geçtiğinde, üzerinde manyetik alan oluşur. Eğer doğru akım geçmişse sabit manyetik alan, alternatif akım geçmişse değişken manyetik alan oluşur.

**Görevi:** Genel olarak transformatörler bir elektrik devresinde voltaj veya akımı indirmek veya yükseltmek için kullanılır. Elektronikteyse esas olarak farklı devrelerdeki yükselticileri birleştirmek, doğru akım dalgalarını daha yüksek bir değerdeki alternatif akıma çevirmek ve sadece belirli frekansları iletmek için kullanılır.

**Yapısı:** Transformatörler ince, özel silisli saclardan oluşan kapalı bir manyetik gövde ile bunun üzerine, yalıtılmış iletkenlerle sarılan sargılardan oluşur. En basit şekilde iki sargı bulunur. Bu sargılardan birine primer veya birinci devre diğere ise sekonder veya ikinci devre adı verilir. Primer ve sekonder sargılarının birbirlerine elektrikselsel bir bağlantısı yoktur.



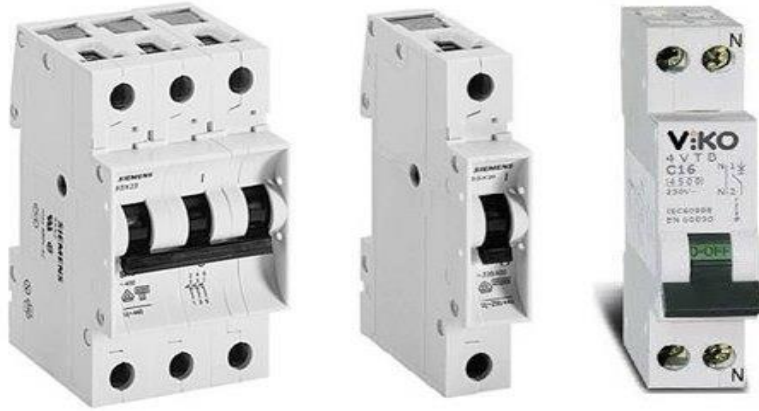
Şekil 2.2: Bir Transformatörün Prensip Şeması ve Formülü

**Çalışması:** Transformatörün primer sargısına alternatif bir gerilim uygulandığında bu sargı değişken bir manyetik alan oluşturur. Bu alan, üzerinde sekonder sargısının da bulunduğu manyetik demir nüve üzerinde devresini tamamlar. Primere uygulanan alternatif gerilimin zamana bağlı olarak her an yön ve şiddeti değiştiğinden oluşturduğu manyetik alanın da her an yönü ve şiddeti değişir. Bu alanın sekonder sargılarını kesmesi ile sargılarda alternatif bir gerilim indüklenir. Transformatörlerin primer sargılarına doğru gerilim uygulandığında gene bir manyetik alan meydana gelir. Ancak bu manyetik alan, sabit bir alandır. Bu alanın yönü ve şiddeti değişmeyeceğinden sekonder sargılarında bir (elektromotor kuvveti) EMK indüklemesi söz konusu olmaz.

### 2.2.2. Sigorta

Elektrik besleme hatları ve aygıtları aşırı akıma karşı korumak için kullanılan devre ekipmanlarına **sigorta** denir. Sigorta, devrenin güvenliği için kullanılır. Buşonlu, cam, fişli, anahtarlı otomatik sigorta, NH (bıçaklı) sigorta, yüksek gerilim sigortaları gibi çeşitleri vardır.

Küçük akımlı ve elektronik devrelerde cam sigortalar, aydınlatma ve priz devrelerinde W-otomat sigortalar, büyük akımlı güç devrelerinde NH sigortalar kullanılmaktadır. Zayıf akım çağırma tesisatlarında 6 Amper değerinde W-otomat sigortalar kullanılmaktadır.

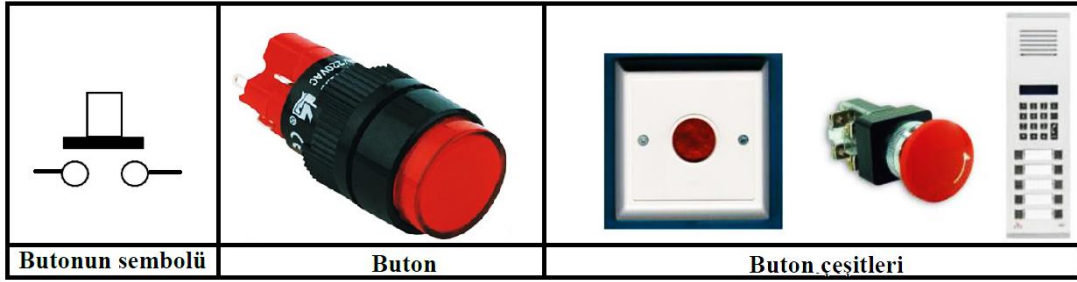


**Fotoğraf 2.4: W-Otomat Sigorta**

**Sigortanın Çalışma Prensibi:** Sigorta devre akımını taşıyabilecek değerde seçilmelidir. Eğer sigortadan geçen akım yüksek değerde devreden geçtiğinde, sigorta akımı taşıyamaz ve açılarak devreyi korumuş olur.

### 2.2.3. Buton

Çağırma ve bildirim tesisatlarında devreye enerji verip kesmeye yarayan elemanlara **buton** denir. Buton, iterek üzerine basıldığında, makine veya yazılımlardaki bir sürecin başlamasını ve kontrolünü sağlayan basit bir geçiş mekanizmasıdır. Buton tipik olarak genellikle sert plastik veya metal malzemeden imal edilir.



**Resim 2.5: Buton Sembolü ve Çeşitleri**

Zil butonları, sıva altı veya sıva üstü, yuvarlak, köşeli, etiketli, çoklu (butoniyer), ışıklı buton şeklinde üretilir. Son yıllarda butoniyerler sesli ve görüntülü haberleşmeye olanak sağlamaktadır. Ayrıca kapı otomatığı ve merdiven otomatığı butonları, yangın bildirim butonları da bulunmaktadır. Kapı otomatığı butonları, görüntülü ve sesli diyafon sistemlerinde bir bütün olarak diyafon daire içi paneline alınmıştır.



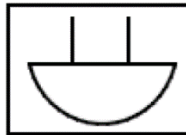
**Fotoğraf 2.6: Yangın İhbar ile Etiketli Zil Butonları**

Butonların Çalışma Prensibi: 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 elimizi çektiğimizde yay, tekrar kontağı iterek devreyi açar.

Not: Devrelerde kullanılacak butonlar, faz iletkeni üzerine konulmalıdır.

#### 2.2.4. Ziller

Zayıf akım çağırma ve bildirim devrelerinde sesli olarak karşıdaki kişiye bir isteğinin olduğunu bildirmek amacıyla kullanılan elemanlara **zil** denir. Enerji uygulandığında içerisinde bulunan mekanizmayı harekete geçirerek ses çıkmasını sağlayan elektroniki veya mekaniki devre elemanına **zil** denir. Zayıf akım tesisatının bildirim kısmının oluşturur.



**Şekil 2.3: Zil Sembolü**

Çağırma ve bildirim tesisatlarında kullanılan zil çeşitleri şunlardır:

- Mekanik zil
- Elektronik zil
- Radyo frekanslı fişli zil
- Hoparlörlü kapı zili
- Kameralı kapı zili

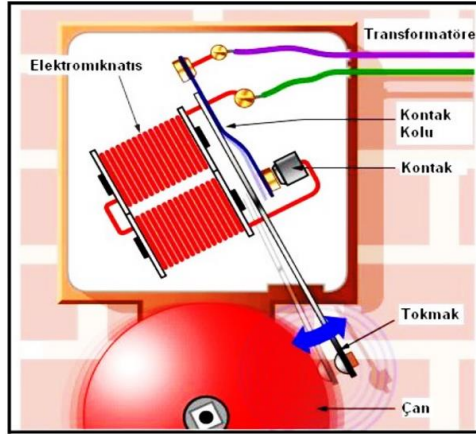


Fotoğraf 2.7: Zil çeşitleri

#### 2.2.4.1. Mekanik Zil

Bobin, nüve, palet, tokmak, çan gibi ekipmanların birleşmesinden oluşmuş devre elemanına **mekanik zil** denir. Elektrik mekanizmalı olanı da elektromekanik zil olarak geçer.

**Elektromekanik Zil Çalışma Prensibi:** Zilin bobin uçlarına 4-8-12 voltluk gerilim uygulandığında bobin etrafında bir manyetik alan oluşarak nüveyi mıknatıslayıp paleti çekmesi ve enerji kesildiğinde paleti bırakması esasına göre çalışır.



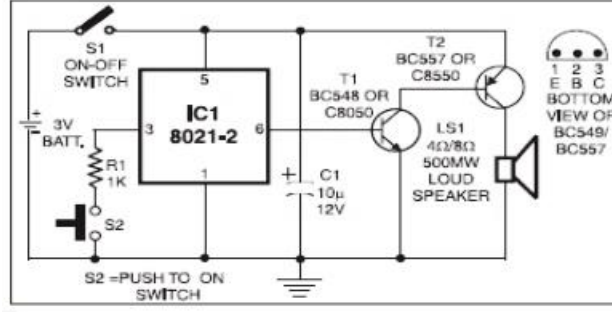
Resim 2.8: Mekanik Zilin Yapısı

#### 2.2.4.2. Elektronik Devreli (Melodili) 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.

**Elektronik zillerin çalışma prensipleri:** Elektronik zillerde ise zilden çıkması istenen sese göre elektronik devre ve hoparlör bulunur.



**Şekil 2.4: Entegreli Melodili Elektronik Zil**

#### 2.2.4.3. Radyo Frekanslı Fişli Zil

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

Kablosuz kapı zili modelleri yaklaşık olarak 100 metreye kadar etkisini göstermektedir. 12 volt ile kullanılan bu ziller için alkali piller tercih edilmektedir.



**Fotoğraf 2.9: Radyo Frekanslı Fişli Zil**

#### 2.2.4.4. Hoparlörlü Kapı Zili

Kullanılan bu kapı zili modellerinin en büyük avantajı güvenlik açısından sağladığı faydalardandır. Hoparlörlü kapı zili modellerinin kullanımı ile kapı zilini çalan kişi ve kapıyı açacak olan kişi arasında sesli iletişim kurulabilir ve zili çalan kişi kolaylıkla anlaşılabilir.

#### 2.2.4.5. Kameralı Kapı Zili

Bu kapı zili modelleri ile güvenlik amaçları ön planda tutulmuştur. Kameralı kapı zili modellerinin kullanımları ile alıcı ve verici sistemlerden yararlanılmıştır. Kamera kullanımı ile zile basan kişi ve ev içerisindeki kişi arasında iletişim görüntülü olarak sağlanır.



Fotoğraf 2.10: Zil Butonu ve Uzaktan Kumanda Kiti



Fotoğraf 2.11: Siren LED Mini Buzzer ve Siren Elektronik Ledli Flâşör

## 2.2.5. Kapı Otomatığı

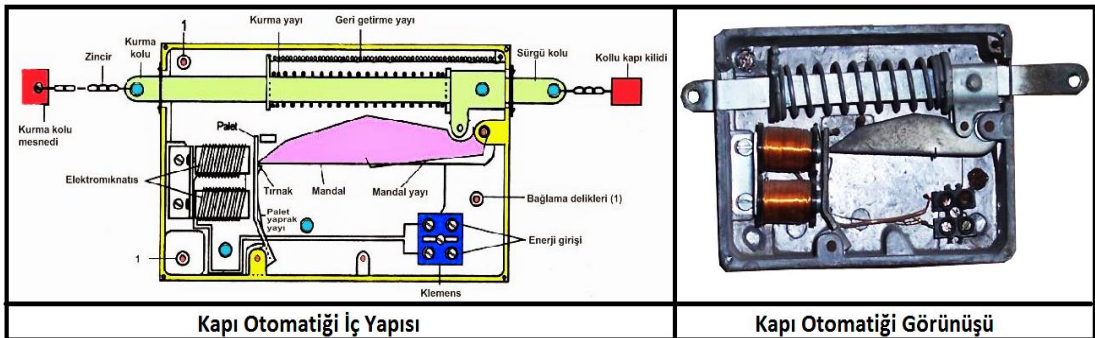
Dışarıdan gelen kişiye kapının otomatik olarak açılmasını sağlayan elektrikli elemana **kapı otomatığı** denir.

Kapı otomatığı çeşitleri şunlardır:

- Elektromekanik zincirli kapı otomatığı
- Zincirsiz akıllı kapı otomatığı

### 2.2.5.1. Elektromekanik Zincirli Kapı Otomatığı

Kapı otomatığı üzerinde (zincirli tip) elektromıknatıs, kurma kolu, sürgü kolu, yerine getirme yayı mandalı, palet gibi elemanlar bulunmaktadır. Mekanik parçaların oluşturduğu kilit sistemi elektromıknatısın enerjilenmesi ile harekete geçerek kapı üzerindeki kilidi açar.



Kapı Otomatığı İç Yapısı

Kapı Otomatığı Görünüşü

Fotoğraf 2.12: Kapı Otomatığı İçyapısı ve Üstten Görünüşü



**Şekil 2.5: Kapı otomatığı sembolü**

**Çalışma Prensipleri:** Manyetik alan prensibine göre, butona basıldığında kapı otomatığı bobininin enerji alarak karşı paleti kendine çekip kapının açılması esasına göre çalışır.

### 2.2.5.2. Zincirsiz Kapı Otomatikleri

Çalışma voltajı; 12V – 15V AC dir . Zincir kapı otomatiklerinin Kapı otomatığı, kapı kilidi ve kapı topuzu olmak üzere üç fonksiyonu vardır. 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 kapı ve kilit rahatça açılabilir.



**Fotoğraf 2.13: Kapı Otomatığı Çeşitleri**

### 2.2.6. Diyaforon Sistemleri

İletişimi sesli olarak sağlayan, bas konuş, bırak dinle şubelerden oluşan, karşılıklı konuşularak çağırma yapılan dâhili konuşma sistemine diyaforon denir. Diyaforonda çağıran ve çağrılan kişiler birbirlerinin sesini duyduklarından, daha kolay iletişim kurulmakta ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Günümüzde görüntülü diyaforonlar da kullanılmaktadır.

**Bunları iki sınıfta inceleyebiliriz:**

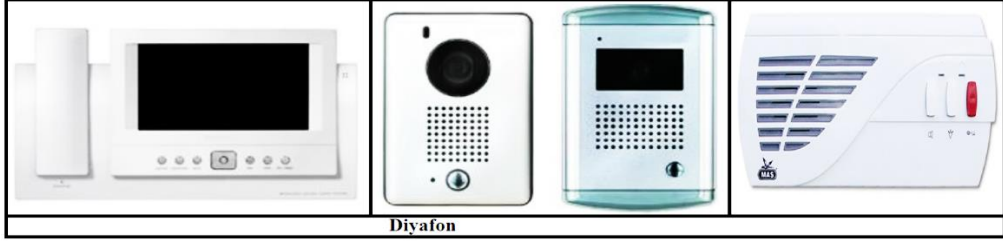
- Apartman Sesli Haberleşme Sistemi
- Apartman Görüntülü Haberleşme Sistemi

#### 2.2.6.1. Apartman Sesli Haberleşme Sistemi

Apartmanlarda oturan daire sahiplerinin kapıdaki kişilerle ve kapıcı ile görüşebildiği, kapıyı ve merdiven otomatığını daire içinden açabildiği, bas konuş bırak dinle şubelerinden oluşan, gizlilik özelliği bulunan bir bina iletişim aracıdır.

**Çalışma Prensipleri:** Piyasadaki çoğu firmanın üretmiş olduğu apartman sesli haberleşme sistemleri değişik yapı ve şekilde üretilmiş olup bunların çalışma esasları sistemin özelliğine göre farklılık göstermektedir.





**Fotoğraf 2.14: Çeşitli Sesli Haberleşme Diyafonları**

### 2.2.6.2. Apartman Görüntülü Haberleşme Sistemi

Apartman görüntülü haberleşme sistemi; gelen ziyaretçiyi görmek, içeri almadan karşılıklı konuşmak ve aynı anda resmini kaydetmek için kullanılan sistemlerdir.

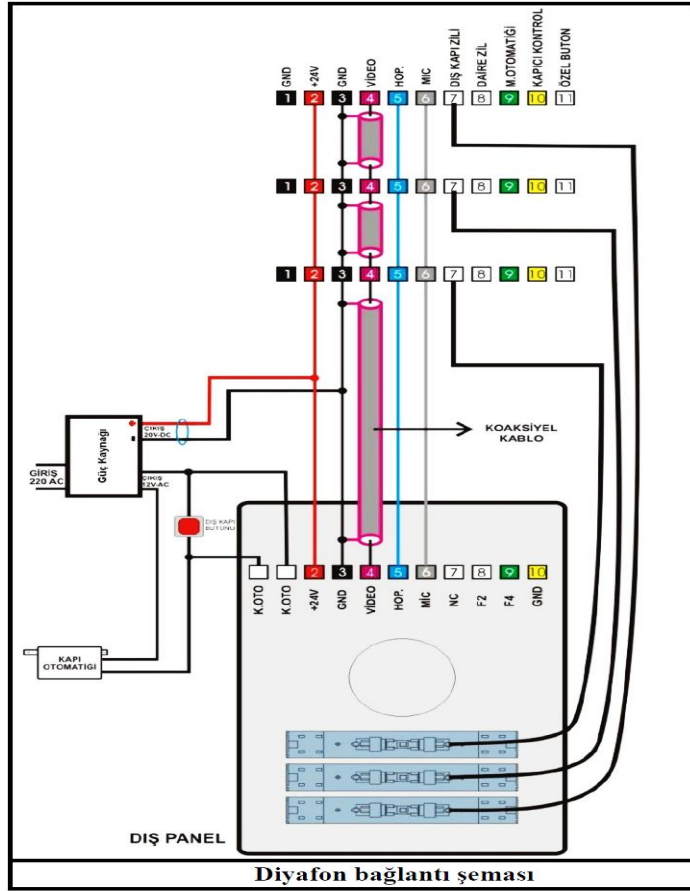


**Fotoğraf 2.15: Çeşitli Apartman Görüntülü Haberleşme Diyafonları**

İş yeri diyafonla haberleşme sisteminde bir merkez diyafon, şube diyafonlarla konuşur. 1-8 şube butonlu merkezler olduğu gibi 2,4,6 ve 8 şube butonlu merkezler de mevcuttur. Şubeler merkezi ses ve ışık ikazı ile arar, isterse merkez şubeyi dinleyebilir. Her şube için merkeze iki tel çekilir.

Diyafon tesisatında konuşma tek hatlı telsiz konuşma sistemine benzer. Konuşma ünitesi üzerinde bulunan butona basıldığında konuşulur, buton bırakıldığında ise dinleme durumuna geçilir. Konuşma bittikten kısa bir süre sonra da otomatik olarak kapanır. Paralel bağlantı da yapılarak şube sayısı artırılabilir.

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 görüşebilir. Diyafonlar en çok çay ocaklarında, bürolarda, okullarda, imalathanelerde kullanılmaktadır. Diyafonlar geliştirilerek apartman zil tesisatları ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca görüntülü sistemde yaygınlaşmaktadır. Diyafon bağlantıları markadan markaya farklılık göstermektedir.



Şekil 2.6: Görüntülü Diyafonun Bağlantı Şeması

## 2.2.7. Montaj Ekipmanları

### 2.2.7.1. Tesisat Boruları ve Ek Parçaları

Tesisat boruları, düz borular ve bükülgen borular olmak üzere ikiye ayrılır. Tesisat boru ek parçaları, dirsek ve muf olarak adlandırılmaktadır.

- **Düz Borular:** Sert termoplastikten (PVC) yapılmıştır.
- **Bükülgen Borular:** Bükülgen (spiral) borular metal ve yalıtkan (PVC) gereçlerden yapılır. Hareketli, bükülgen, çarpma ve vurma tehlikesi olan yerlerde kullanılır.



**Resim 2.16: Düz Boru ve Eklentileri**



**Resim 2.17: Bükülgen Boru**

### 2.2.7.2. Ek Kutuları (Buatlar)

Elektrik tesisatlarında içerisinde iletkenlerin eklendiği ve dağıtımlarının yapıldığı ek kutularıdır. Sıva altı ve sıva üstü olarak çeşitleri mevcuttur. Sıva üstü buatlar genellikle sonradan yapılan tesisatlarda kullanılır. Sıva üzerine monte edilir. Sıva altı buatlar, duvar içine monte edilir. Sadece kapağı dışarıda kalır, dekoratiftir.



**Resim 2.18: Sıva Üstü ve Altı Buatlar**

### 2.2.7.3. Anahtar Kasaları

Anahtar ve prizlerin montajı için kullanılan gereçlerdir. Normal, derin, geçmeli ve alçıpan kasalar olmak üzere değişik tiplerde üretilir. Sıva altı ve sıva üstü olarak üretilir.

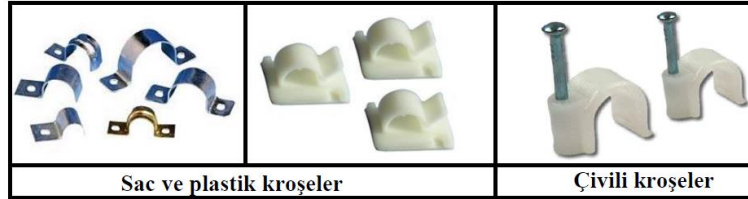


Fotoğraf 2.19: Çeşitli Anahtar Kasaları

#### 2.2.7.4. Kroşeler

Kabloların, boruların duvar veya tavana tutturulmasına yarayan gereçlerdir. PVC veya sacdan yapılır. Kroşeler boru veya kabloların özelliğine ve çapına göre değişik büyüklüklerde üretilir. Plastik veya sac kroşe, çivili kroşe, Antigron kroşe, ray ve tandır kroşe (havaî hat iletkenlerinde kullanılır) olarak adlandırılır.

- **Plastik (Sac) Kroşeler:** Sac olan kroşeler genellikle boruların sabitlenmesi amacıyla kullanılır. Plastik kroşe ise ince kesitli iletkenlerin duvara sabitlenmesi amacıyla kullanılır.



Fotoğraf 2.20: Kroşe Çeşitleri – 1

- **Çivili Kroşeler:** Zayıf akım kablolarını duvara tutturmak için yapılmış çivili kroşelerdir. İletken kesitlerine göre farklı ebatları vardır. Gövdesi PVC'den yapılır.
- **Antigron Kroşeler:** Kalın kesitli kabloları duvara tutturmak için kullanılır. Çivi yerine sabitlemek için dübelli vida kullanılır.
- **Ray ve Tandır Kroşeler:** Hareketli kabloları sabitlemek için kullanılır. Kroşeler bir ray ya da tel üzerinde hareket eder.

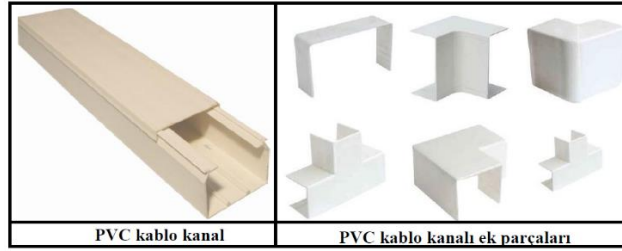


Resim 2.21: Kroşe Çeşitleri – 2

- Diğer Kroşeler: Birçok kroşe çeşidi bulunmaktadır. Son yıllarda pano ve elektronik cihaz kutularında yapışkan kroşe kullanılır. Kablo bağı ile iletken yapışkan kroşe üzerine tutturulur.

### 2.2.7.5. Kablo Kanalı (PVC)

Kablo kanalı sistemleri, yapıların enerji dağıtımı veya haberleşme için kullanılan tesisatlarında izole elektrik kablolarının güvenli bir şekilde taşınması, sabitlenmesi ve desteklenmesini sağlayan birbiriyle uyumlu birimlerden oluşan sistemlerdir. Kablo kanalı sistemleri genellikle ticari ve endüstriyel yapılarda kablo yönetimi için kullanılır.



Resim 2.22: Kablo Kanalı ve Ek Parçaları

### 2.2.7.6. Kablo Bağı ve Spiralleri

Plastik malzemeden yapılan, kilitli bağlar ya da spiral şeklindeki şeritler, kabloların bir arada durmasını sağlar. Pano gövdesine yapışmaları için yapışkan kroşe kullanılır. Çeşitli boyda ve kalınlıkta çeşitleri vardır.



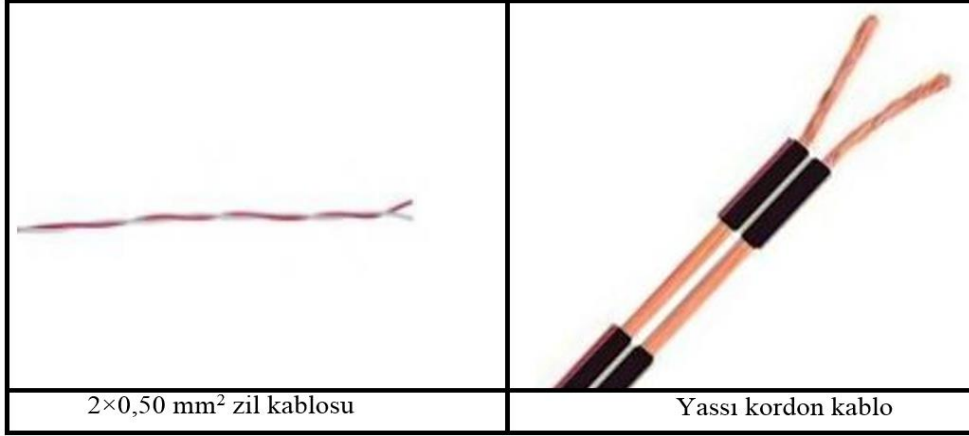
Fotoğraf 2.23: Kablo Bağı

## 2.3. Zayıf Akım Tesisatında Kullanılan Kablolar

### 2.3.1. Zil Tesisatı Kabloları

Piyasada zil, kapı otomatiği gibi zayıf akım tesisatlarında kullanılan kablolarla zil kablosu veya zil teli denir. Genellikle bakır iletkenin üzeri kalaylanmış olup çeşitli renklerde yalıtkan ile kaplanmasından meydana gelmiştir. Kesitleri 0,50 mm<sup>2</sup> ve 0,75 mm<sup>2</sup> dir. 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.



Fotoğraf 2.24: Çeşitli Zil Kabloları

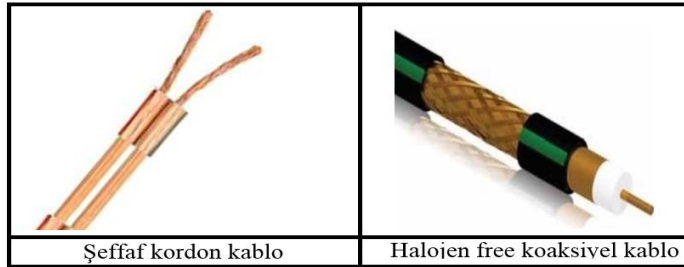
### 2.3.2. Kordon Kablolar

Mekanik zorlamanın az olduğu kuru ve rutubetli yerlerde, hareketli sistemlerde, genellikle ev aletlerinde (lamba, aplik, avize) ve hoparlör tesisatlarında kullanılır.

**Kordon kabloları şu şekilde sınıflandırabiliriz:**

- Bitişik kordon kablolar
- Örgülü kordon kablolar
- Şeffaf kordon kablolar (Avize bağlantıları, fırın sistemleri, otomobil ses sistemleri, oda termostatları vb. yerlerde kullanılır.)

2×0,50 mm<sup>2</sup>, 2×0,75mm<sup>2</sup>, 2×1 mm<sup>2</sup>, 2×1,5 mm<sup>2</sup>, 2×2,5 mm<sup>2</sup> kesitlerinde imal edilirler.



Fotoğraf 2.25: Kordon Kabloları

### 2.3.3. Anten Kabloları (Koaksiyel Kablolar)

Koaksiyel kablo, elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda düşük güçte sinyalleri iletmek için geliştirilmiş, bina içi CATV-CCTV sistemlerinde dağıtım kablosu ve

düşük zayıflama istenen uydu sistemlerinde bağlantı kablosudur. İçi tel bakır olup dış sargı bölüm alüminyumdur. Ses ve video iletiminde kullanılır. (Resim 2.26)



**Fotoğraf 2.26: Koaksiyel Kabloları**

### 2.3.4. Diyafon Kabloları

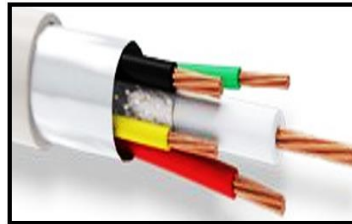
Diyafon kabloları bina içi tesisatlarda dâhili haberleşme ve ses sistemlerinde, kapı diyafon sistemlerinde kullanılır. DT8, DT12 gibi türleri vardır. DT8 8x0,22 kesitinde, DT12 12x0,22 kesitinde üretilirler. (Resim 2.27)



**Fotoğraf 2.27: DT8 8x0,22 Diyafon Kablosu**

### 2.3.5. Kamera Güvenlik Kabloları (CCTV)

Kapalı devre TV ve kamera sistemlerinde kısa mesafeli video, ses ve sinyal iletiminde kullanılırlar.



**Fotoğraf 2.28: Koaksiyel Kamera Güvenlik Kablosu**

**Çeşitleri şunlardır:**

- Koaksiyel kamera güvenlik kabloları
- Halojen Free kamera güvenlik kabloları

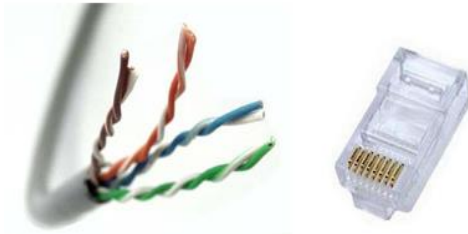
## 2.3.6. Data (Veri) Kabloları

### 2.3.6.1. Cat5 Veri İletişim Data Kablosu (Kategori 5 İnternet Kablosu)

Mega bit hızında veri taşıyan bir UTP kablo türüdür. Cat 6 kablo ile karşılaştırıldığında daha düşük veri geçişi sağlar ve yabancı sinyallerden daha çok etkilenir.

İletken çapı 0,6 mm'dir. Yoğun data trafiği kullanmayan işletmeler için ideal kablodur.

Cat 5 Kablo 100MHz'e kadar yüksek performans sağlayabilir. Kategori 70 m'den sonra veri iletimi zayıflamaktadır. Cat 6 'ya göre tel kesiti daha ince ve yumuşaktır. Cat5 kablo bağlantı şekli aşağıdaki gibidir.



Fotoğraf 2.29: Cat5 Veri İletişim Data Kablosu



Resim 2.30: Cat5 Veri İletişim Data Kablosu bağlantısı

### 2.3.6.2. Cat6 Veri İletişim Data Kablosu –Kategori 6 İnternet Kablosu

İletken çapı 0,6 mm'dir. Kategori 6 kablo veya Cat 6 kablo, gigabayt hızında veri taşıyan bir UTP kablo türüdür. Cat 5 kablo ile karşılaştırıldığında daha yüksek veri geçişi sağlar ve yabancı sinyallerden daha az etkilenir. Cat 6 250 MHz'e kadar yüksek performans sağlayabilir Cat 5 'e göre kablo içinde sert koruma parçası olup tel kesiti daha kalın ve serttir.

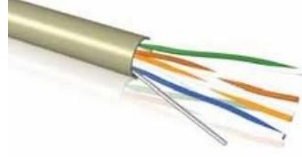
## 2.3.7. Telefon Kabloları

Çeşitleri genel olarak şunlardır:

- Dâhili telefon kablosu
- Harici telefon kablosu



- Yer altı telefon kablosu



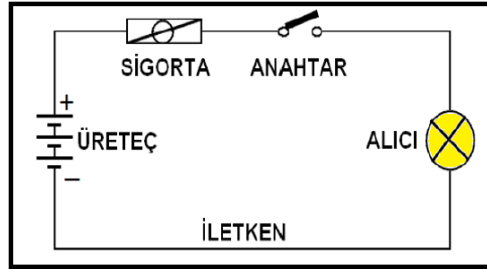
Resim 2.31: Dâhili telefon kablosu

## 2.4. Zayıf Akım Devre Çeşitleri

### 2.4.1. Devre Çeşitleri

#### 2.4.1.1. Açık Devre

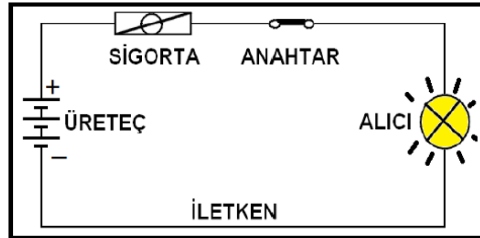
Bir devrede anahtar veya sigorta açık olduğu zaman ya da akım yolunda bir iletken kopukluk veya bağlantı yerlerinde temassızlık olduğu zaman alıcı üzerinden akım geçmez bu tip devrelere **açık devre** denir.



Şekil 2.7: Açık Devre

#### 2.4.1.2. Kapalı Devre

Devrede anahtar kapalı iken üreteçten çıkan akım alıcıya ulaşıyor ve devresini tamamlıyor ise devre **kapalı devre** denir.

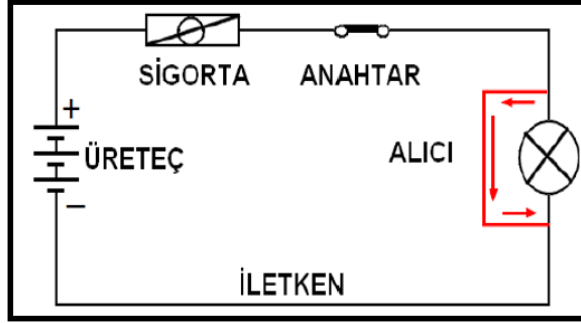


Şekil 2.8: Kapalı Devre

#### 2.4.1.3. Kısa Devre

Devreden geçen akımın alıcıya gitmeden devresini daha kısa yoldan tamamlamasına **kısa devre** denir. Üreteç gerilimi karşısında direnç sıfır olduğundan devreden büyük değerde

akım geçmek ister. Böyle durumda koruma elemanı olarak kullanılan sigorta devreyi açar. Bu nedenle devrede sigorta olması önemlidir. Kısa devre, arıza çeşitlerinden biri olup arzu edilmeyen bir durumdur.



Şekil 2.9: Kısa Devre

## 2.4.2. Zayıf Akım Devreleri

Zayıf akım ile çalışan devreleri şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- Çağırma tesisatları
  - Zil tesisatları
    - Bir buton bir zil tesisatı
    - Bir buton iki zil tesisatı
    - İki buton bir zil tesisatı
    - İki buton iki zil tesisatı
    - Bir kat bir dairesel zil tesisatı
    - Bir kat iki dairesel zil tesisatı
    - İki kat dört dairesel zil tesisatı
    - Üç kat altı dairesel zil tesisatı
  - Kapı otomatiği tesisatları
    - Bir kat bir dairesel kapı otomatiği ve zil tesisatı
  - Refkontak tesisatları (Işıklı çağırma) (Kullanım alanı azalmıştır.)
  - Numaratör tesisatı (sesli çağırma) (Bu tesisatın kullanım alanı azalmıştır.)
  - Diyafon tesisatı (sesli ve görüntülü çağırma)
- Güvenlik tesisatları
  - Hırsız alarm tesisatları
  - Yangın alarm tesisatları
  - Kamera tesisatları
- Haberleşme ve bildirim tesisatları
  - Apartman sesli haberleşme diyafon tesisatları
  - Apartman görüntülü haberleşme diyafon tesisatları
  - Televizyon tesisatları
  - Telefon tesisatları

## **2.5. Zayıf Akım Tesisat Devrelerinin Kullanım Amaçları**

### **2.5.1. Zil Tesisatının Kullanım Amacı**

Çok katlı binalarda, dışarıdan gelen kişinin görüşmek istediği kişiyi çağırması amacıyla kullanılan sesli çağırma tesisatı çeşididir.

### **2.5.2. Kapı Otomatığı Tesisatının Kullanım Amacı**

Apartman veya diğer binaların ana giriş (cümle kapı) kapılarının, ısı kaybı ve güvenlik açısından kapalı tutulması gerekir. Bu amaçla kapı, genelde sürekli kapalı tutulur. Dışarıdan gelen kişiye kapının otomatik olarak açılmasını sağlamak amacıyla kurulan çağırma tesisatları çeşididir.

### **2.5.3. Hırsız Alarm Tesisatının Kullanım Amacı**

İşyerlerinin ve oturlan meskenlerin içeriden, dışarıdan veya her iki yönden de korunmasını sağlamak ve yetkisi (şifresi) olmayan kişilerin içeriye girmesini önlemek amacıyla kurulan güvenlik tesisatlarıdır.

### **2.5.4. Yangın Alarm Tesisatının Kullanım Amacı**

Yangın algılama sistemlerinde genel amaç yangının başlangıç aşamasında algılanarak gerekli olan yerlere uyarıların yapılmasıdır. Bu amaçla kurulan güvenlik tesisatı çeşididir.

### **2.5.5. Apartman Sesli Haberleşme Diyafon Tesisatının Kullanım Amacı**

Apartmanlarda oturan daire sahiplerinin kapıdaki kişi ve kapıcı ile görüşebildiği, kapıyı ve merdiven otomatığını daire içinden açabildiği, bas konuş, bırak dinle şubelerden oluşan, gizlilik özelliği bulunan bir bina haberleşme ve bildirim tesisatı çeşididir.

### **2.5.6. Görüntülü Haberleşme Tesisatının Kullanım Amacı**

Gelen ziyaretçiyi görmek, içeri almadan karşılıklı konuşmak ve aynı anda resmini kaydetmek için kullanılan, bunun yanı sıra hafıza modülü ilavesiyle apartman sakini evde yokken eve gelen kişileri saat ve tarih ile birlikte kaydedebilen tesisatı çeşididir.

### **2.5.7. Televizyon (TV) Tesisatının Kullanım Amacı**

Verici istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların TV alıcısına iyi bir şekilde iletmesini sağlamak, televizyon ekranından görüntü alabilmek için kurulan haberleşme ve bildirim tesisatı çeşididir.

### **2.5.8. Telefon Tesisatının Kullanım Amacı**

Abonelerin birbirleri ile haberleşmelerini sağlamak amacıyla kurulur.

## 2.6. Zayıf Akım Çağırma Tesisatları Çizimleri ve Çalışma Prensipleri

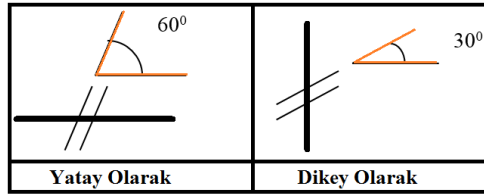
Tesisat çizimlerinde devre şemaları açık şema ve kapalı şema olmak üzere iki şekilde çizilir.

- **Açık şema:** Her iletkenin ayrı ayrı çizildiği, hangi bağlantının nereye yapıldığını ayrıntılı bir şekilde gösteren tesisat şemalarına denir. Faz ve nötr hattı şema üzerinde gösterilir.
- **Kapalı şema:** Elektrik tesisatının tek hat üzerinde gösterildiği şemaya denir. Elektrik tesisat proje çizimleri kapalı şema olarak çizilir.

Şema çizimlerinde gösterilen sigorta ve transformatör üzerindeki rakamlar tesisatta kullanılacak malzemenin özelliğini verir.

- **Tek hat çizgileri:** tesisatta kullanılan iletkenin alıcılara giderken izleyeceği yolu gösterir.
- **Kapalı şema üzerinde gösterilen paralel çizgiler:** Boru içinden geçen iletken adedini gösterir. İletken adedi dört veya daha fazla olduğunda tek çizgi çizilip, üzerine iletken sayısını belirtecek rakam yazılır.

Yatay tek hat üzerinde belirtilen çizgilerde yatayla  $60^{\circ}$ , dikey tek hat üzerinde belirtilecekse yatayla  $30^{\circ}$  olacak şekilde çizilir.



Şekil 2.10: Kapalı şemada iletken sayısının gösterilmesi

Paralel çizgilerin üstünde yazılan değerler iletkenin kesitini gösterirken, altında yazan değerler boru çapını gösterir.

**Dikkat ediniz!** Şemalarda gösterilen noktalar, ek alma ve buat yerlerini temsil eder. O nedenle ek yerlerini göstermeyi unutmayınız. Açık şema çizimlerinde devre çalışmıyor vaziyette butonlar açık çizilmelidir.

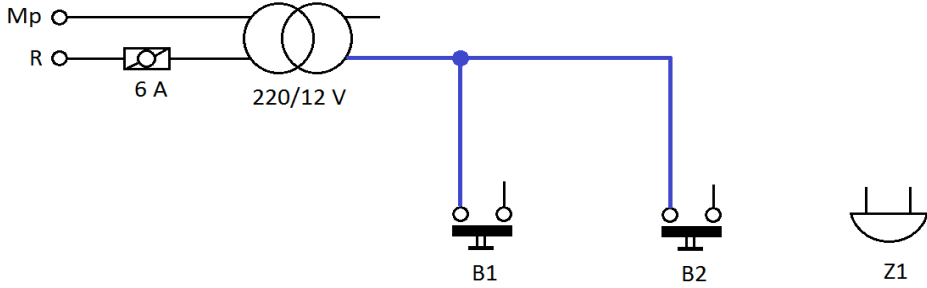
**Açık şema çizimlerinde şu üç işlem basamağı takip edilmelidir:**

- Transformatör, sigorta, buton ve alıcıları yerlerine yerleştirdikten sonra faz hattını çizeriz. Devrelerde faz (R) hattı bütün butonlara gönderilmelidir.

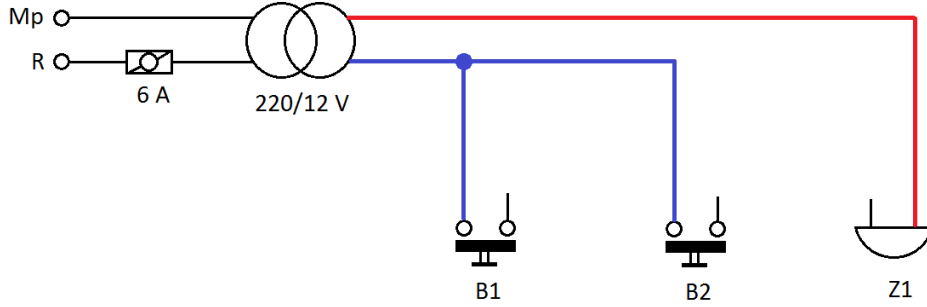
- Faz hattından sonra nötr hattını yerleştiririz. Mutlaka tüm alıcılara bir nötr hattı gitmesi gerekir. O nedenle tüm alıcılara (zil, kapı otomatığı, lamba vb.) nötr hattı gönderilir.
- Son basamakta butonların ve alıcıların boşta kalan uçları birleştirilir. Bunun içinde hangi buton, hangi alıcıyı çalıştıracaksa o buton ve alıcılar birleştirilmelidir.

**Dikkat ediniz!** Aşağıda çeşitli devre çizimleri gösterilmiştir. Yukarıda anlattığımız işlem basamaklarını takip ederek inceleyiniz.

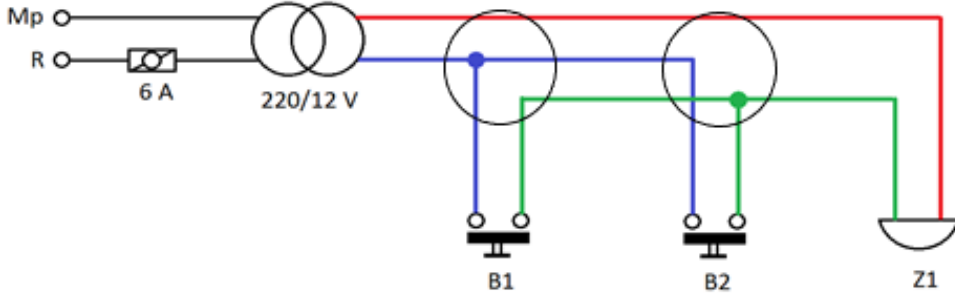
### 2.6.1. İki Buton ile Bir Zil Çalıştırma Devre Çizimi



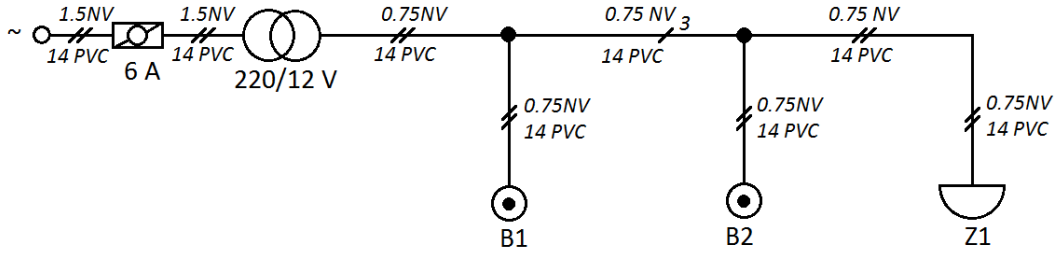
Şekil 2.11: İki buton ile bir zil çalıştırma faz hattının dağıtılması



Şekil 2.12: İki buton ile bir zil çalıştırma nötr hattının dağıtılması



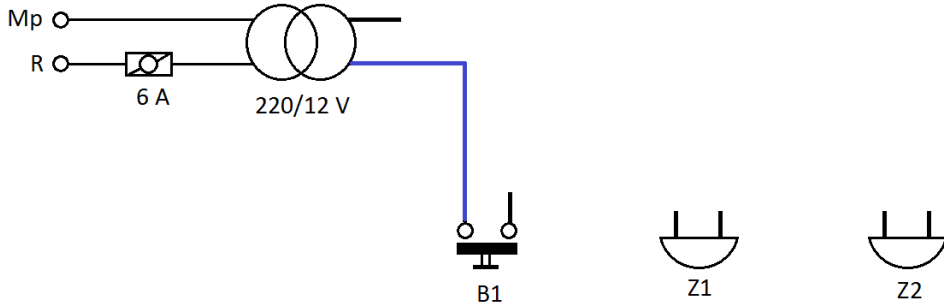
Şekil 2.13: İki buton ile bir zil çalıştırma boşta kalan uçların birleştirilmesi



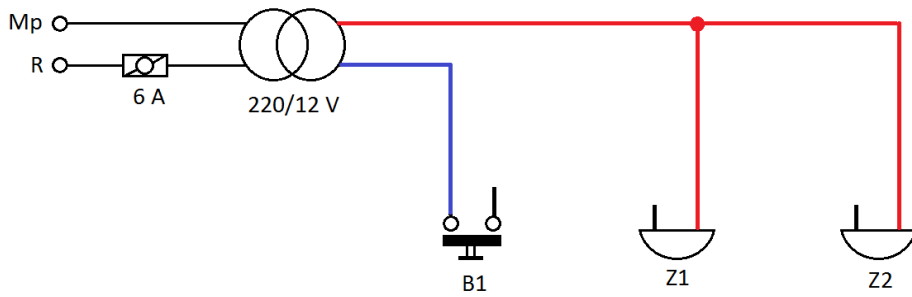
Şekil 2.14: İki buton ile bir zil çalıştırma devresinin kapalı şeması

**Devrenin çalışma prensibi:** Devrede iki adet buton bulunmaktadır. Butonlar birbirine paralel bağlanmıştır. Herhangi bir butona basıldığında zil transformatör üzerinden enerjisini alarak çalışır. Bu devreler çok katlı binalarda hem dış kapıdan hem de daire içlerinden zili çalıştırabilmek amacıyla kullanılır. Buton adedi, diğer butonlara paralel bağlanarak çoğaltılabilir.

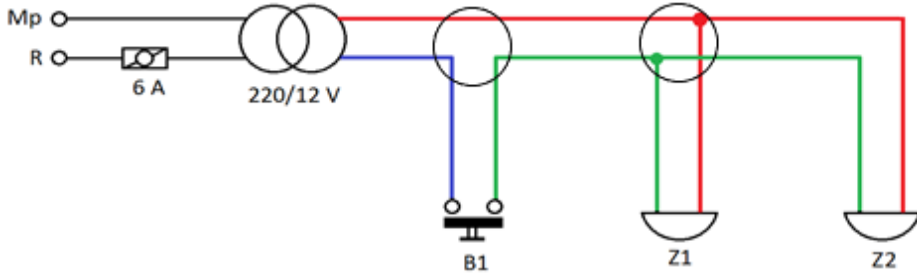
## 2.6.2. Bir Buton İle İki Zil Çalıştırma Devre Çizimi



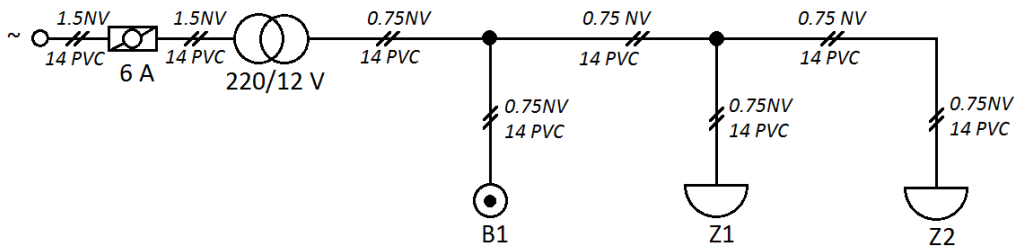
Şekil 2.15: Bir buton ile iki zil çalıştırma faz hattının dağıtılması



Şekil 2.16: Bir buton ile iki zil çalıştırma nötr hattının dağıtılması



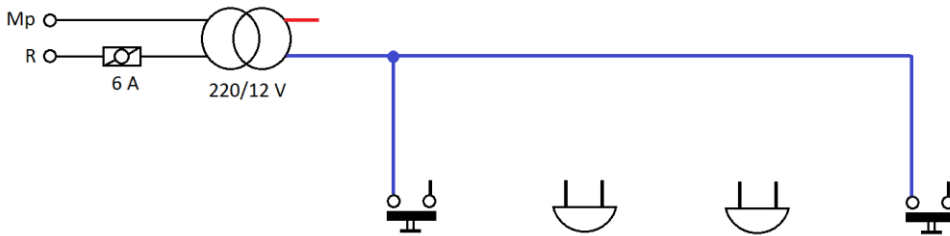
Şekil 2.17: Bir buton ile iki zil çalıştırma boşta kalan uçların birleştirilmesi



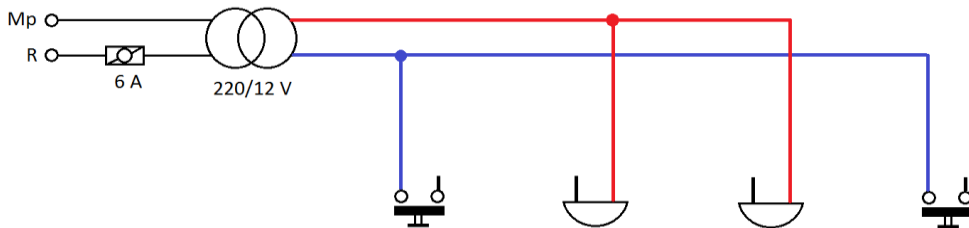
Şekil 2.18: Bir buton ile iki zil çalıştırma devresinin kapalı şeması

**Devrenin çalışma prensibi:** Butona basıldığında iki zil aynı anda çalışmaktadır. Burada ziller birbirine paralel bağlanmıştır. Zillerin sayısı paralel bağlanmak suretiyle artırılabilir. (devreden geçecek akım şiddeti göz önüne alınarak) Zilleri farklı yerlerde kullanmak ve zillerin sayısını artırmak amacıyla bu tip ziller okul gibi yerlerde kullanılabilir.

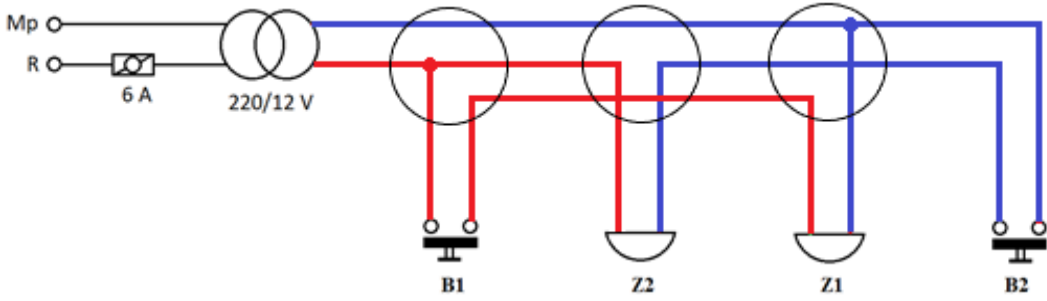
### 2.6.3. Karşılıklı Çağırma Tesisatı Devre Çizimi



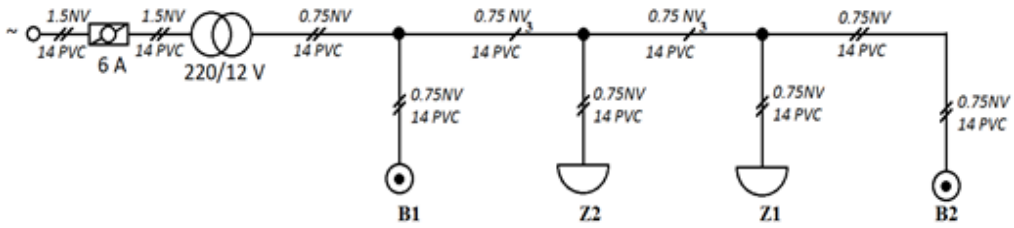
Şekil 2.19: Karşılıklı çağırma tesisatı faz hattının dağıtılması



Şekil 2.20: Karşılıklı çağırma tesisatı nötr hattının dağıtılması



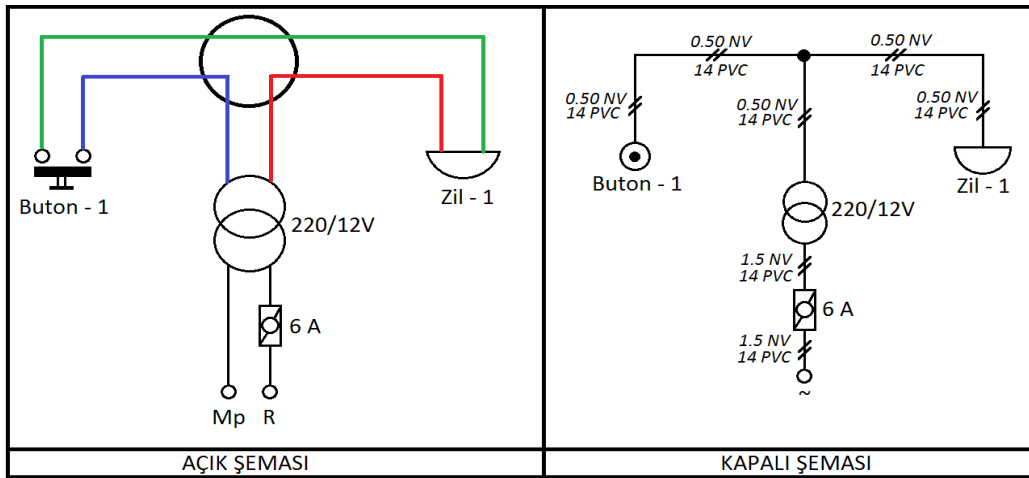
Şekil 2.21: Karşılıklı çağırma tesisatı boşa kalan uçların birleştirilmesi



Şekil 2.22: Karşılıklı çağırma tesisatı devresinin kapalı şeması

**Devrenin çalışma prensibi:** B1 butona basıldığında Z1, B2 butona basıldığında Z2 ziline çaldığı bir devre şemasıdır.

#### 2.6.4. Bir Kat Bir Daireli Zil Tesisatı Devre Çizimi

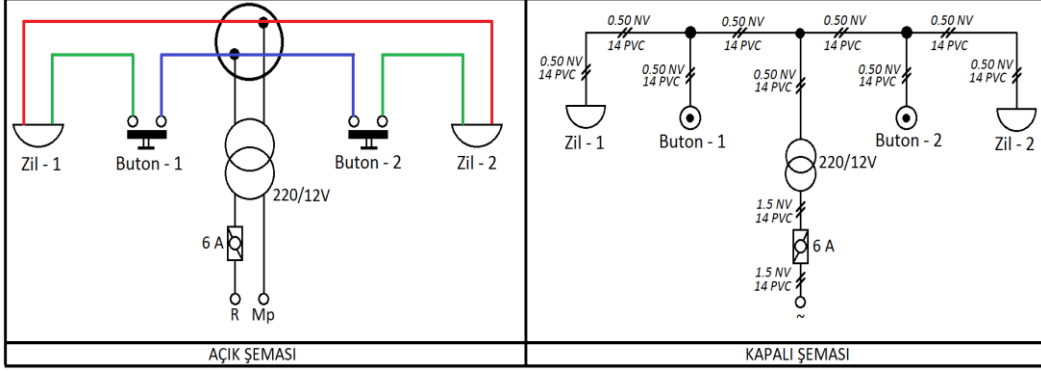


Şekil 2.23: Bir Kat Bir Daireli Zil Tesisatının Açık ve Kapalı Şeması

Bu devre, bir butonla bir zil tesisatının yapısı ile aynıdır.



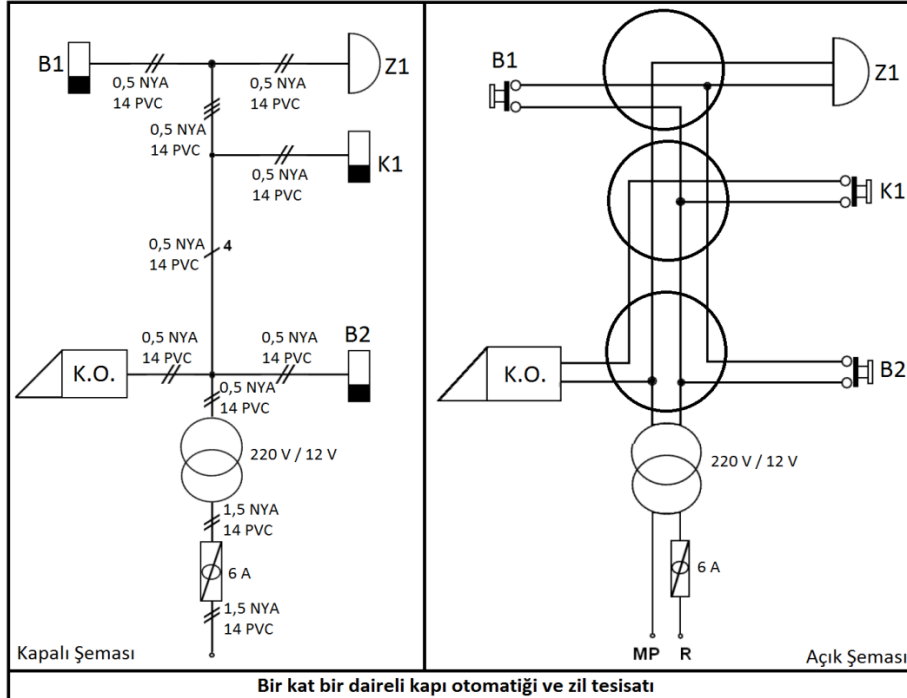
## 2.6.5. Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatı Devre Çizimi



Şekil 2.24: Bir Kat İki Daireli Zil Tesisatının Açık ve Kapalı Şeması

Buton-1 butonuna basıldığında Zil-1 (Daire-1), Buton-2 butonuna basıldığında ise Zil-2 (Daire-2) çaldığı ve her birinin ayrı olarak değerlendirildiği tesisattır.

## 2.6.6. Bir Kat Bir Daireli Kapı Otomatığı ve Zil Tesisatı Devre Çizimi Ve Çalışma Prensibi



Şekil 2.25: Bir Kat Bir Daireli Kapı Otomatıklı Zil Tesisatının Açık ve Kapalı Şeması

## DEĞERLER ETKİNLİĞİ

Kontrol dışına çıkmış altı adet dürtü aşağıdaki tabloda yukarıdan aşağı, soldan sağa, çaprazlama gizlenmiştir. Bu dürtüleri tablodan bulup işaretleyerek kontrol altına alınız.

Ö	R	M	A	N	F	S	İ	A	E	Y	İ
F	İ	K	I	S	K	A	N	Ç	L	I	K
K	Y	V	S	A	H	Y	E	Ç	D	N	A
E	D	R	A	S	D	G	F	G	M	P	Ğ
S	I	R	T	M	K	M	R	T	D	R	A
H	G	U	R	U	R	T	E	B	R	M	S
E	E	Ç	Z	C	A	A	T	F	F	A	S
A	Ç	G	Ö	Z	L	Ü	L	Ü	K	K	B

### DEĞERLER ETKİNLİĞİ-2

**DÜRTÜ:** Bedensel veya ruhsal dengenin değişmesi sonucu ortaya çıkan ve canlıyı türlü tepkilere sürükleyebilen içten gelen gerilime denir.

Kontrol dışına çıkmış dürtüler :

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

### DEĞERLER ETKİNLİĞİ-3

Aşağıda kelimeleri dağılmış bir alıntı gizlidir. Anlamalı cümle kuracak şekilde dağılmış kelimeleri noktalı yerlere yerleştiriniz. Daha sonra alıntının anlamını sınıfta tartışınız.

MUTSUZLUĞUN .....

GİBİ GÖRMEN .....

..... BİL, ..... SAĞLA  
(SINIRLARINI) (İSTEDİĞİNİ) (NEDENİ)  
(ÖZDENETİMİNİ) (HAKKIN) (OLABİLİR)

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1 – 7'yi tamamladığımızda zil tesisat devrelerini uygulayabileceksiniz.

<b>Uygulama Faaliyeti -1</b>	Zayıf Akım Tesisatlarında Malzeme Seçimi
<b>Uygulama Faaliyeti -2</b>	Zayıf Akım Tesisatlarında Tesisat Çizimi
<b>Uygulama Faaliyeti -3</b>	Bir Buton İle Bir Zil Tesisatı
<b>Uygulama Faaliyeti -4</b>	Bir Buton İle İki Zil Tesisatı
<b>Uygulama Faaliyeti -5</b>	İki Buton İle Bir Zil Tesisatı
<b>Uygulama Faaliyeti -6</b>	Üç Buton İle Kapı Otomatığı Tesisatı
<b>Uygulama Faaliyeti -7</b>	Bir Kat Bir Daireli Kapı Otomatığı ve Zil Tesisatı

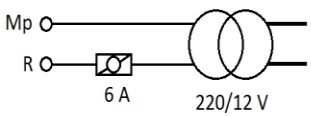






<b>Uygulama Adı</b>	Zayıf Akım Tesisatlarında Malzeme Seçimi	<b>Uygulama No</b>	<b>1</b>
---------------------	--	--------------------	----------

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne uygun olarak zayıf akım devrelerinde kullanılan malzemelerin seçimlerini yapabileceksiniz.

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ <b>İki buton ile bir zil çalıştırma tesisat devresinin malzemelerini seçme</b>	
➤ İş güvenliği ile ilgili gereken tüm tedbirleri alınız.	➤ İş güvenliği tedbirlerini tekrar incelemeli ve gerekli önlemleri almalısınız..
➤ İş önlüğünüzü giyiniz.	
➤ Tesisatın açık ve kapalı bağlantı şemasını kendiniz çiziniz.	➤ Devreyi kendiniz çizmeye çalışmalısınız.
➤ Tesisat devresinin açık ve kapalı şemasını inceleyiniz.	➤ Zayıf akım tesisatları çizimleri ve çalışma prensipleri konusunu tekrar gözden geçirmelisiniz.
➤ Açık ve kapalı şemaları göz önüne alarak malzeme listesi oluşturunuz.	➤ Malzemenin adı, özelliği, adeti, markası vb.belirlenmeli.



<b>ÖĞRENCİNİN;</b>	<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Adı:	30	30	30	10		
Soyadı:						
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

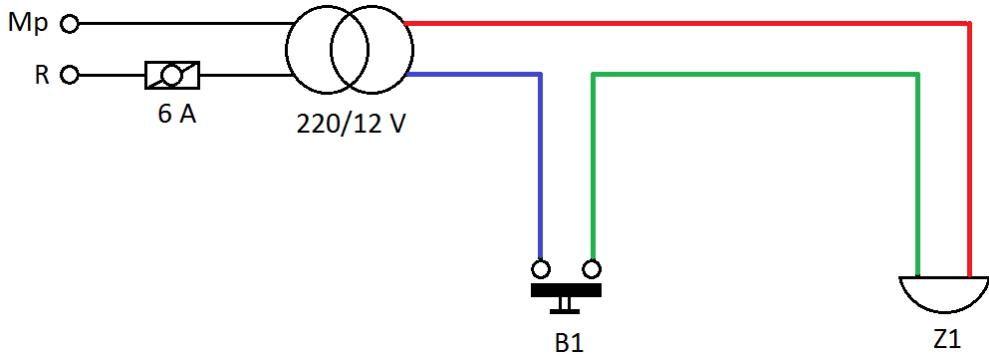
<b>Uygulama Adı</b>	Zayıf Akım Tesisatlarında Tesisat Çizimi	<b>Uygulama No</b>	2			
<p>Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'ne uygun olarak zayıf akım devrelerinin çizimlerini yapabileceksiniz.</p> <p><b>İşin adı:</b> Zayıf akım tesislerinde çağırma tesisatlarının çizimi</p>  <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> 1</div> <div style="text-align: center;"> 2</div> <div style="text-align: center;"> 1</div> <div style="text-align: center;"> 2</div> <div style="text-align: center;"> 1</div> <div style="text-align: center;"> 2</div> </div>						
<b>İşlem Basamakları</b>		<b>Öneriler</b>				
<b>➤ Zayıf akım tesislerinde zil devrelerinin çizimi</b>						
<p>➤ Yukarıda sigorta, transformatör, buton ve zilleri yerleştirilmiş, numaralandırılmış zil tesisatı devresinin açık devre şemasını tamamlayınız.</p>		<p>➤ İş güvenliği ile ilgili gerekli tüm önlemleri almalısınız..</p> <p>➤ Zayıf akım tesisatları çizimleri ve çalışma prensipleri konusunu tekrar gözden geçirmelisiniz..</p> <p>➤ 1 numaralı buton 1 numaralı zilleri, 2 numaralı buton 2 numaralı zilleri çalıştırmalıdır.</p>				
<p>➤ Bu devrenin kapalı şemasını çiziniz.</p>		<p>➤ Çizim kurallarına uyarak çizimlerinizi yapmalısınız.</p>				
<b>ÖĞRENCİNİN</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>			<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre		
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	Bir Buton İle Bir Zil Tesisatı	<b>Uygulama No</b>	<b>3</b>
---------------------	--------------------------------	--------------------	----------

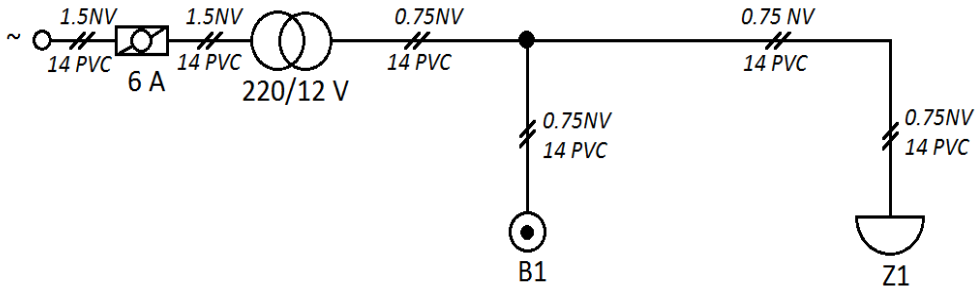
Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Yönetmeliğe uygun olarak ve iş güvenliği tedbirlerini alarak zil devrelerini kurabilecek ve çalıştırabileceksiniz.

**İşin adı:** Bir buton ile bir zil tesisatı çalıştırma devresi

**Devre Şeması:**



**Bir buton ile bir zil tesisatı açık şeması**



**Bir buton ile bir zil tesisatı kapalı şeması**

**Kullanılan Malzemeler:**

- 1 adet 6A sigorta
- 220/12 V transformatör
- 1 adet buton
- 1 adet zil
- 0,75NV zil teli (2 m)
- Pense, kargaburnu, yan keski
- Elektrik bandı
- Tornavida ve kontrol kalemi

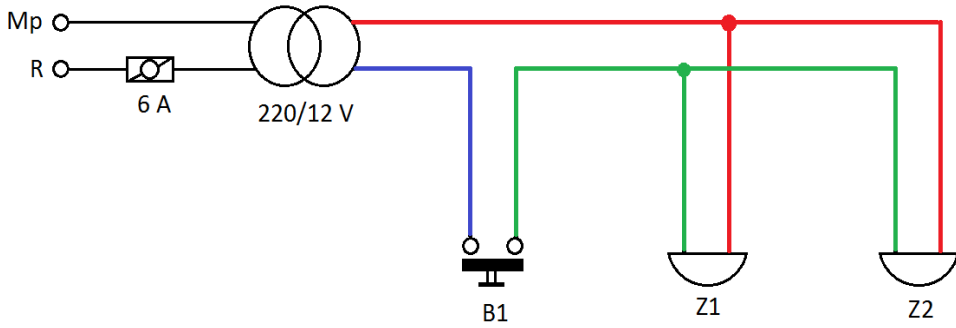
İşlem Basamakları		Öneriler				
➤ Tesisatı uygun olarak malzemeleri temin ediniz.	➤ Seçtiğiniz malzemeler arızasız olmalıdır.					
➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız.	➤ Çalışırken üzerine uygun iş önlüğü giymelidir.					
➤ Zil ve butonun yerlerini tespit ediniz.	➤ Uygun malzeme seçmeli ve iş kazası oluşturabilecek tehlikeleri uzaklaştırmalısınız.					
➤ Zil tellerini şemaya uygun olarak tesisat borusu içerisinden çekiniz.	➤ Çalışma ortamında dikkati dağıtacak hareketlerden kaçınmalısınız.					
➤ Kabloların uçlarını kablo soyma malzemelerini kullanarak soyunuz.	➤ Kablo soymada dikkat edilecek kurallara uymalısınız.					
➤ Ucu açılmış kabloları dışarıda uç kalmayacak şekilde zil ve buton uçlarına bağlayınız.	➤ Atölye ortamında şaka yapılmamalı, başkalarını rahatsız etmemelidir.					
➤ Zil ve butonu yerlerine monte ediniz.	➤ Malzemeleri dikkatli kullanmalısınız. Çünkü onlar hepimizin malıdır.					
➤ Devre tamamlandığında devreye enerji vermek için kullanacağınız kabloyu bağlayınız.	➤ Araçları usulüne uygun kullanmalısınız.					
➤ Öğretmeninize haber vererek onun gözetiminde devreye enerji veriniz.	➤ Devreye hiçbir şekilde izinsiz enerji vermemelidir.					
➤ Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyerek takip ediniz.						
➤ Eğer devreniz çalışmıyor ise; tekrar devrenizi kontrol ederek öğretmeninize gösteriniz.						
➤ Tesisattaki buton uçlarını çıkarıp birbirine değdirerek ne olacağını gözlemleyiniz.	➤ Gözlemlediğiniz durumu temrin defterinize not etmelidir.					
ÖĞRENCİNİN		DEĞERLENDİRME			TOPLAM	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	Bir Buton İle İki Zil Tesisatı	<b>Uygulama No</b>	<b>4</b>
---------------------	--------------------------------	--------------------	----------

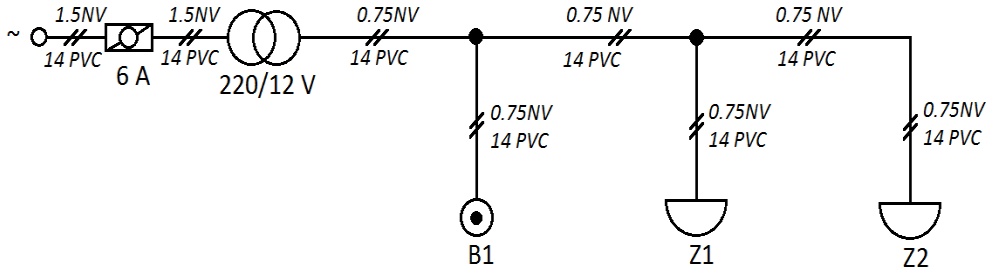
Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Yönetmeliğe uygun olarak ve iş güvenliği tedbirlerini alarak zil devrelerini kurabilecek ve çalıştırabileceksiniz.

**İşin adı:** Bir buton ile iki zil tesisatı çalıştırma devresi

**Devre Şeması:**



**Bir buton iki zil tesisatı açık şeması**



**Bir buton iki zil tesisatı açık şeması**

**Kullanılan Malzemeler:**

- 1 adet 6A sigorta
- 220/12 V transformatör
- 1 adet buton
- 2 adet zil
- 0,75NV zil teli (3 m)
- Pense, kargaburnu, yan keski
- Elektrik bandı
- Tornavida ve kontrol kalemi



<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Tesisata uygun olarak malzeme listesini çıkarınız.	➤ Malzemelerin özelliklerini dikkate almalısınız.
➤ Tesisatı uygun olarak malzemeleri temin ediniz.	➤ Seçtiğiniz malzemeler arızasız olmalıdır.
➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız. ➤ Zillerin ve butonun yerlerini tespit ediniz.	➤ Uygun malzeme seçmeli ve iş kazası oluşturabilecek tehlikeleri uzaklaştırmalısınız.
➤ Zil tellerini şemaya uygun olarak tesisat borusu içerisinden çekiniz.	➤ Çalışırken üzerine uygun iş önlüğü giymeli, çalışma ortamında dikkati dağıtacak hareketlerden kaçınmalısınız.
➤ Kabloların uçlarını kablo soyma malzemelerini kullanarak soyunuz.	➤ Kablo soymada dikkat edilecek kurallara uymalısınız.
➤ Ucu açılmış kabloları dışarıda uç kalmayacak şekilde zillere ve buton uçlarına bağlayınız.	➤ Atölye ortamında şaka yapılmamalı, başkalarını rahatsız etmemelidir.
➤ Buat içerisinde iletken eklerini tekniğine uygun olarak yapınız.	➤ Buat dışında ek yapılmamalıdır.
➤ Buat içinde yaptığınız ekleri yalıtınız.	➤ Tekniğine uygun olarak yalıtım işlemini yapmalısınız.
➤ Zilleri ve butonu yerlerine monte ediniz.	➤ Malzemeleri dikkatli kullanmalısınız. Çünkü onlar hepimizin malıdır.
➤ Devre tamamlandığında devreye enerji vermek için kullanacağınız kabloyu bağlayınız.	➤ Araçları usulüne uygun kullanmalısınız.
➤ Öğretmeninize haber vererek onun gözetiminde devreye enerji veriniz. ➤ Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyerek takip ediniz. ➤ Eğer devreniz çalışmıyor ise; tekrar devrenizi kontrol ederek öğretmeninize gösteriniz.	➤ Devreye hiçbir şekilde izinsiz enerji vermemelidir.
➤ Üçüncü bir zili alarak uçlarını diğer bağlı olan bir zile paralel bağlayarak tekrar enerji veriniz. Durumun ne olduğunu gözlemleyiniz.	➤ Gözlemediğiniz durumu temrin defterinize not etmelidir.

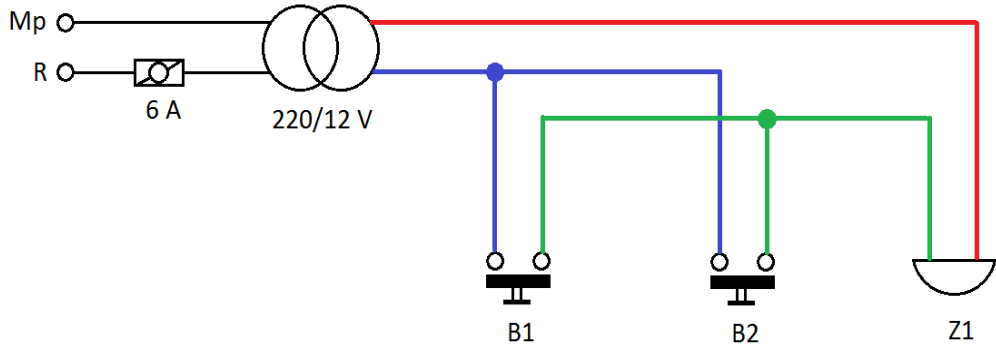
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı	
Soyadı:	30	30	30	10			
Sınıf/No:							
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza		

<b>Uygulama Adı</b>	İki Buton İle Bir Zil Tesisi	<b>Uygulama No</b>	5
---------------------	------------------------------	--------------------	---

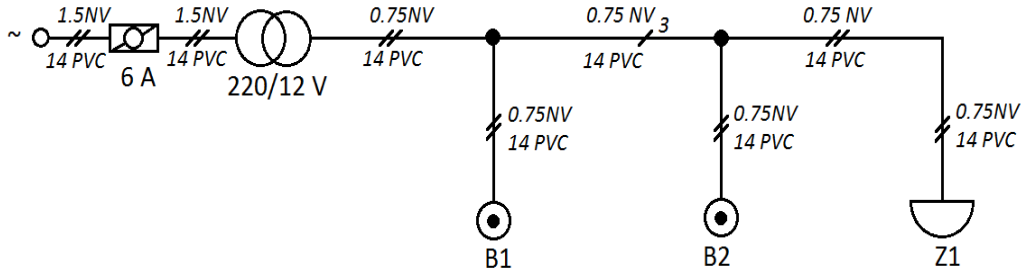
Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Yönetmeliğe uygun olarak ve iş güvenliği tedbirlerini alarak zil tesiat devrelerini kurabilecek ve çalıştırabileceksiniz.

**İşin adı:** İki buton ile bir zil tesisi çalıştırma devresi

**Devre Şeması:**



**İki buton ile bir zil tesisi açık şeması**



**İki buton ile bir zil tesisi kapalı şeması**

**Kullanılan Malzemeler:**

- 1 adet 6A sigorta
- 220/12 V transformatör
- 2 adet buton
- 1 adet zil
- 0,75NV zil teli (3 m)
- Pense, kargaburnu, yan keski
- Elektrik bandı
- Kontrol kalemi
- Tornavida

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
➤ Tesisata uygun olarak malzeme listesini çıkarınız.	➤ Malzemelerin özelliklerini dikkate almalısınız..
➤ Tesisatı uygun olarak malzemeleri temin ediniz.	➤ Seçtiğiniz malzemeler arızasız olmalıdır.
➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız. ➤ Zil ve butonların yerlerini tespit ediniz.	➤ Uygun malzeme seçmeli ve iş kazası oluşturabilecek tehlikeleri uzaklaştırmalısınız.
➤ Zil tellerini şemaya uygun olarak tesisat borusu içerisinden çekiniz.	➤ Çalışırken üzerine uygun iş önlüğü giymeli, çalışma ortamında dikkati dağıtacak hareketlerden kaçınmalısınız.
➤ Kabloların uçlarını kablo soyma malzemelerini kullanarak soyunuz.	➤ Kablo soymada dikkat edilecek kurallara uymalısınız.
➤ Ucu açılmış kabloları dışarıda uç kalmayacak şekilde zil ve butonların uçlarına bağlayınız.	➤ Atölye ortamında şaka yapmamalı, başkalarını rahatsız etmemelidir.
➤ Buat içerisinde iletken eklerini tekniğine uygun olarak yapınız.	➤ Buat dışında ek yapılmamalıdır.
➤ Buat içinde yaptığınız ekleri yalıtınız.	➤ Tekniğine uygun olarak yalıtım işlemini yapmalısınız.
➤ Zilleri ve butonu yerlerine monte ediniz.	➤ Malzemeleri dikkatli kullanmalıyız. Çünkü onlar hepimizin malıdır.
➤ Devre tamamlandığında devreye enerji vermek için kullanacağımız kabloyu bağlayınız.	➤ Araçları usulüne uygun kullanmalısınız.
➤ Öğretmeninize haber vererek onun gözetiminde devreye enerji veriniz.	➤ Devreye hiçbir şekilde izinsiz enerji vermemelidir.
➤ Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyerek takip ediniz.	
➤ Eğer devreniz çalışmıyor ise; tekrar devrenizi kontrol ederek öğretmeninize gösteriniz.	
➤ Devreye bağlı olan butonlar seri olarak bağlanırsa, devrenin çalışmasını nasıl etkiler? Deneyiniz.	➤ Gözlemediğiniz durumu temrin defterinize not etmelisiniz.

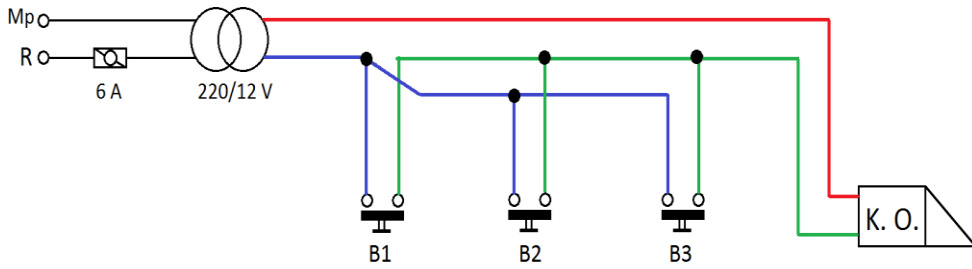
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>	<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

<b>Uygulama Adı</b>	Üç Buton ile Kapı Otomatığı Tesisatı	<b>Uygulama No</b>	<b>6</b>
---------------------	--------------------------------------	--------------------	----------

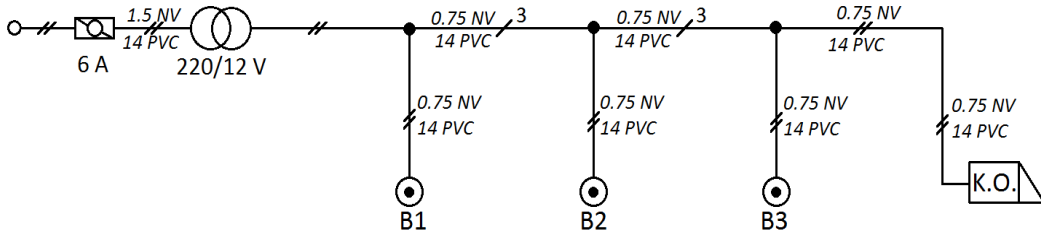
Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Yönetmeliğe uygun olarak ve iş güvenliği tedbirlerini alarak kapı otomatığı devrelerini kurabilecek ve çalıştırabileceksiniz.

**İşin adı:** Üç buton ile kapı otomatığı tesisatı çalıştırma devresi

**Devre Şeması:**



**Üç buton ile kapı otomatığı tesisatı açık şeması**



**Üç buton ile kapı otomatığı tesisatı kapalı şeması**

**Kullanılan Malzemeler:**

- 1 adet 6A sigorta
- 220/12 V transformatör
- 3 adet buton
- 1 adet kapı otomatığı
- 0,75NV zil teli (4 m)
- Pense
- Kargaburnu
- Yan keski
- Elektrik bandı
- Tornavida
- Kontrol Kalem

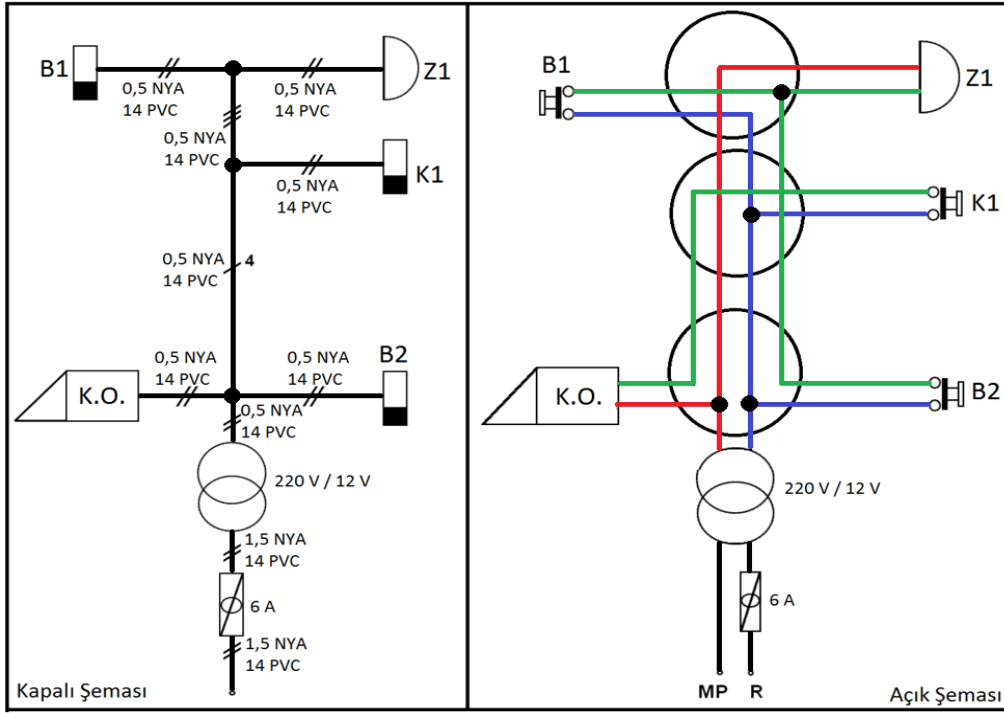
İşlem Basamakları		Öneriler					
➤ Tesisata uygun olarak malzeme listesini çıkarınız.		➤ Malzemelerin özelliklerini dikkate almalısınız.					
➤ Tesisatı uygun olarak malzemeleri temin ediniz.		➤ Seçtiğiniz malzemeler arızasız olmalıdır.					
➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız. ➤ Kapı otomatığı ve butonların yerlerini tespit ediniz.		➤ Uygun malzeme seçmeli ve iş kazası oluşturabilecek tehlikeleri uzaklaştırmalısınız.					
➤ Zil tellerini şemaya uygun olarak tesisat borusu içerisinden çekiniz.		➤ Çalışırken üzerine uygun iş önlüğü giymeli, çalışma ortamında dikkati dağıtacak hareketlerden kaçınmalısınız.					
➤ Kabloların uçlarını kablo soyma malzemelerini kullanarak soyunuz.		➤ Kablo soymada dikkat edilecek kurallara uymalısınız.					
➤ Ucu açılmış kabloları dışarıda uç kalmayacak şekilde kapı otomatığı ve butonların uçlarına bağlayınız.		➤ Atölye ortamında şaka yapılmamalı, başkalarını rahatsız etmemelidir.					
➤ Buat içerisinde iletken eklerini tekniğine uygun olarak yapınız.		➤ Buat dışında ek yapılmamalıdır.					
➤ Buat içinde yaptığınız ekleri yalıtınız.		➤ Tekniğine uygun olarak yalıtım işlemini yapmalısınız.					
➤ Kapı otomatığı ve butonu yerlerine monte ediniz.		➤ Malzemeleri dikkatli kullanmalıyız. Çünkü onlar hepimizin malıdır.					
➤ Devre tamamlandığında devreye enerji vermek için kullanacağımız kabloyu bağlayınız.		➤ Araçları usulüne uygun kullanınız.					
➤ Öğretmeninize haber vererek onun gözetiminde devreye enerji veriniz.		➤ Devreye hiçbir şekilde izinsiz enerji vermemelidir.					
➤ Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyerek takip ediniz.							
➤ Eğer devreniz çalışmıyor ise; tekrar devrenizi kontrol ederek öğretmeninize gösteriniz.							
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı	
Soyadı:	30	30	30	10			
Sınıf/No:							
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20 ...	İmza		

<b>Uygulama Adı</b>	Bir Kat Bir Daireli Kapı Otomatığı ve Zil Tesisatı	<b>Uygulama No</b>	7
---------------------	--	--------------------	---

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda Yönetmeliğe uygun olarak ve iş güvenliği tedbirlerini alarak zil tesisat devrelerini kurabilecek ve çalıştırabileceksiniz.

**İşin adı:** Bir kat bir daireli kapı otomatığı ve zil tesisatı devresi

**Devre Şeması:**



**Bir kat bir daireli kapı otomatığı ve zil tesisatı açık ve kapalı şeması**

**Kullanılan malzemeler:**

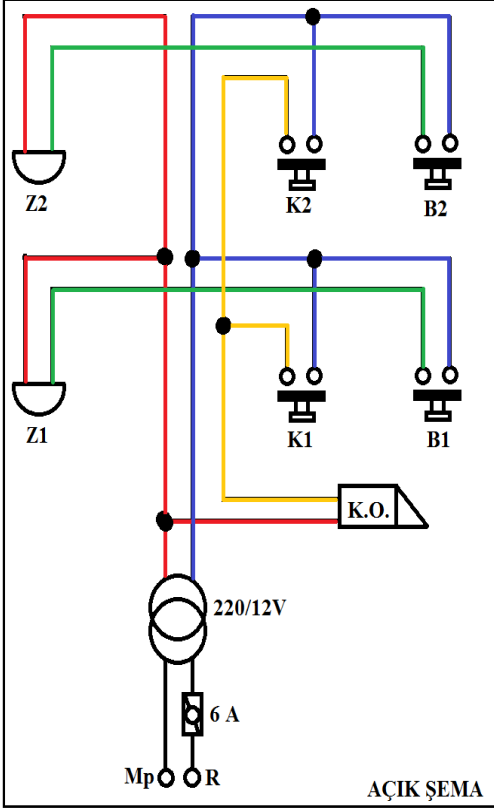
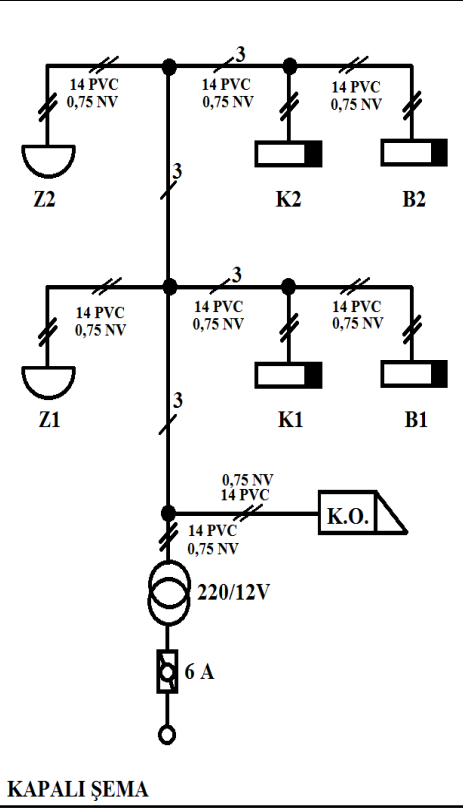
- 1 adet 6A sigorta
- 220/12 V transformatör
- 3 adet buton
- 1 adet zil
- 1 adet kapı otomatığı
- 0,75NV zil teli (5 m)
- Pense, kargaburnu, yan keski, kontrol kalemi
- Elektrik bandı, tornavida

İşlem Basamakları		Öneriler					
➤ Tesisata uygun olarak malzeme listesini çıkarınız.		➤ Malzemelerin özelliklerini dikkate almalısınız.					
➤ Tesisatı uygun olarak malzemeleri temin ediniz.		➤ Seçtiğiniz malzemeler arızasız olmalıdır.					
➤ İş güvenliği ile ilgili önlemleri alınız. ➤ Kapı otomatığı, zil ve butonların yerlerini tespit ediniz.		➤ Uygun malzeme seçmeli ve iş kazası oluşturabilecek tehlikeleri uzaklaştırmalısınız.					
➤ Zil tellerini şemaya uygun olarak tesisat borusu içerisinden çekiniz.		➤ Çalışırken üzerine uygun iş önlüğü giymeli, çalışma ortamında dikkati dağıtacak hareketlerden kaçınmalısınız.					
➤ Kabloların uçlarını kablo soyma malzemelerini kullanarak soyunuz.		➤ Kablo soymada dikkat edilecek kurallara uymalısınız.					
➤ Ucu açılmış kabloları dışarıda uç kalmayacak şekilde kapı otomatığı ve butonların uçlarına bağlayınız.		➤ Atölye ortamında şaka yapılmamalı, başkalarını rahatsız etmemelidir.					
➤ Buat içerisinde iletken eklerini tekniğine uygun olarak yapınız.		➤ Buat dışında ek yapılmamalıdır.					
➤ Buat içinde yaptığınız ekleri yalıtınız.		➤ Tekniğine uygun olarak yalıtım işlemini yapmalısınız..					
➤ Kapı otomatığı, zil ve butonu yerlerine monte ediniz.		➤ Malzemeleri dikkatli kullanmalıyız. Çünkü onlar hepimizin malıdır.					
➤ Devre tamamlandığında devreye enerji vermek için kullanacağınız kabloyu bağlayınız.		➤ Araçları usulüne uygun kullanmalıyız.					
➤ Öğretmeninize haber vererek onun gözetiminde devreye enerji veriniz.		➤ Devreye hiçbir şekilde izinsiz enerji vermemelidir.					
➤ Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyerek takip ediniz.							
➤ Eğer devreniz çalışmıyor ise; tekrar devrenizi kontrol ederek öğretmeninize gösteriniz.							
<b>ÖĞRENCİNİN;</b>		<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı	
Soyadı:	30	30	30	10			
Sınıf/No:							
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...			

## UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1 – 2’yi tamamladığınızda zil ve kapı otomatığı tesisat devrelerini uygulayabileceksiniz.

<b>Uygulama Testi – 1</b>	2 Kat 2 daireli apartmanın Zil ve Kapı Otomatığı Tesisatı
<b>Uygulama Testi – 2</b>	Kapı ile konuşan tek zilli diyafon sistemi

Uygulama Testi	2 Kat 2 daireli apartmanın Zil Ve Kapı Otomatığı Tesisatı	Uygulama No	1
<b>İstenenler:</b>			
Atölye ortamında aşağıda açık ve kapalı şeması verilen zil ve kapı otomatığı tesisatını gerekli malzemeleri temin ederek, iş güvenliği tedbirlerini alarak kurunuz, enerji vererek çalıştırınız.			
<b>Devre Şeması:</b>			
			



**Kullanılacak Malzemeler:**

- Pense, yan keski, tornavida, kontrol kalemi
- Kapı otomatığı,
- 2 adet zil
- 4 adet buton,
- Transformatör (220/12V),
- 6 A. Sigorta
- Zil teli, kroşe, ağaç vidası, izole bant

**Süre 45 dakikadır. Başarılar.**

ÖĞRENCİNİN;	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Adı:	30	30	30	10		
Soyadı:						
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20...	İmza	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri EVET, kazanamadığınız becerileri HAYIR kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzemeleri özelliklerine göre doğru seçtiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç ve gereçlerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
3. İş güvenliği ile ilgili güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
4. Zil, buton, transformatör ve sigortanın yerini belirlediniz mi?		
5. Şemaya uygun olarak zil tellerini borular içerisinden çektiniz mi?		
6. Kablo uçlarını tekniğine uygun olarak açtınız mı?		
7. Zil tellerinin uçlarını devrede kullanılan zil, kapı otomatığı, buton, sigorta ve transformatör ekipmanlarına tekniğine uygun olarak bağladınız mı?		
8. Ekipmanları yerlerine monte ettiniz mi?		
9. Buat içerisinde iletken uçlarını tekniğine uygun olarak eklediniz mi?		
10. Buat içinde yapılan iletken eklerini tekniğine uygun olarak yalıtınız mı?		
11. Devreyi öğretmeninizin gözetiminde enerji vererek çalıştırabildiniz mi?		

## 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 “Uygulamalı Test – 2”ye geçiniz.

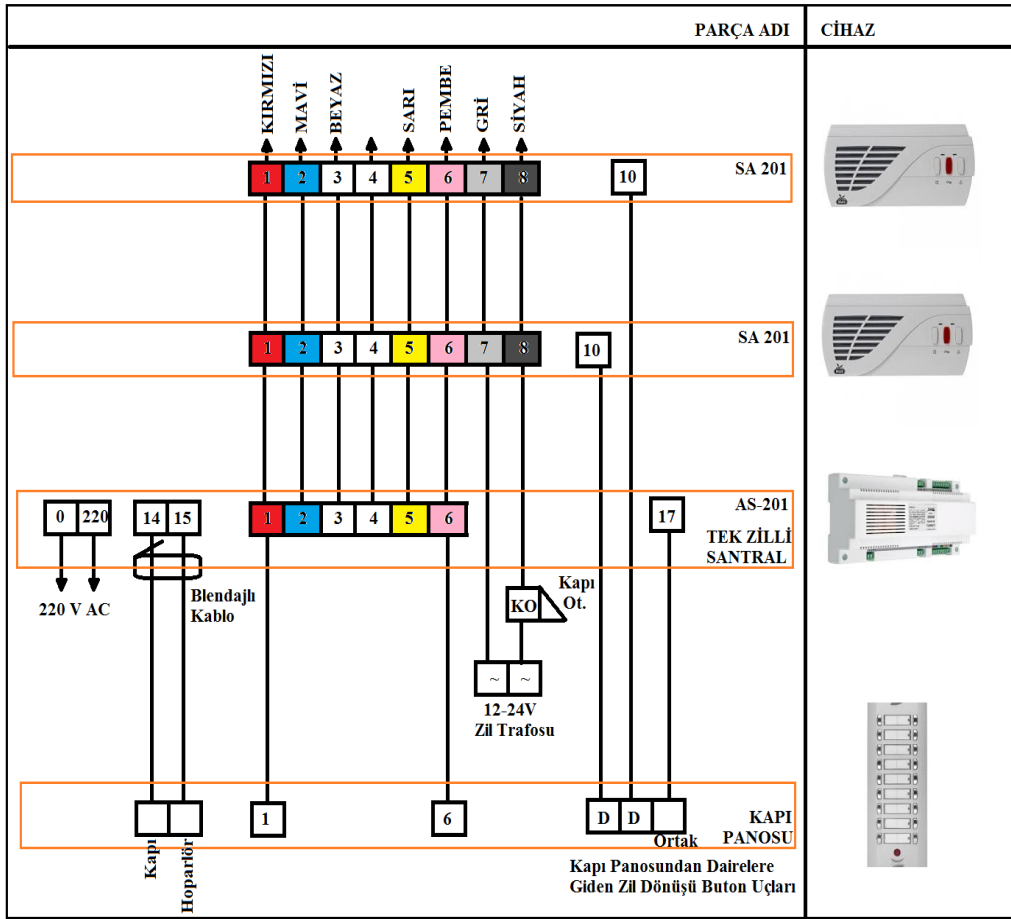
Uygulama Testi	Kapı ile konuşan tek zilli diyafon sistemi	Uygulama No	2
----------------	--	-------------	---

### İstenenler:

Atölye ortamında aşağıda bağlantı şeması verilen kapı ile konuşan görüntüsüz diyafon tesisatını gerekli malzemeleri temin ederek ve iş güvenliği tedbirlerini alarak kurunuz, enerji vererek çalıştırınız.

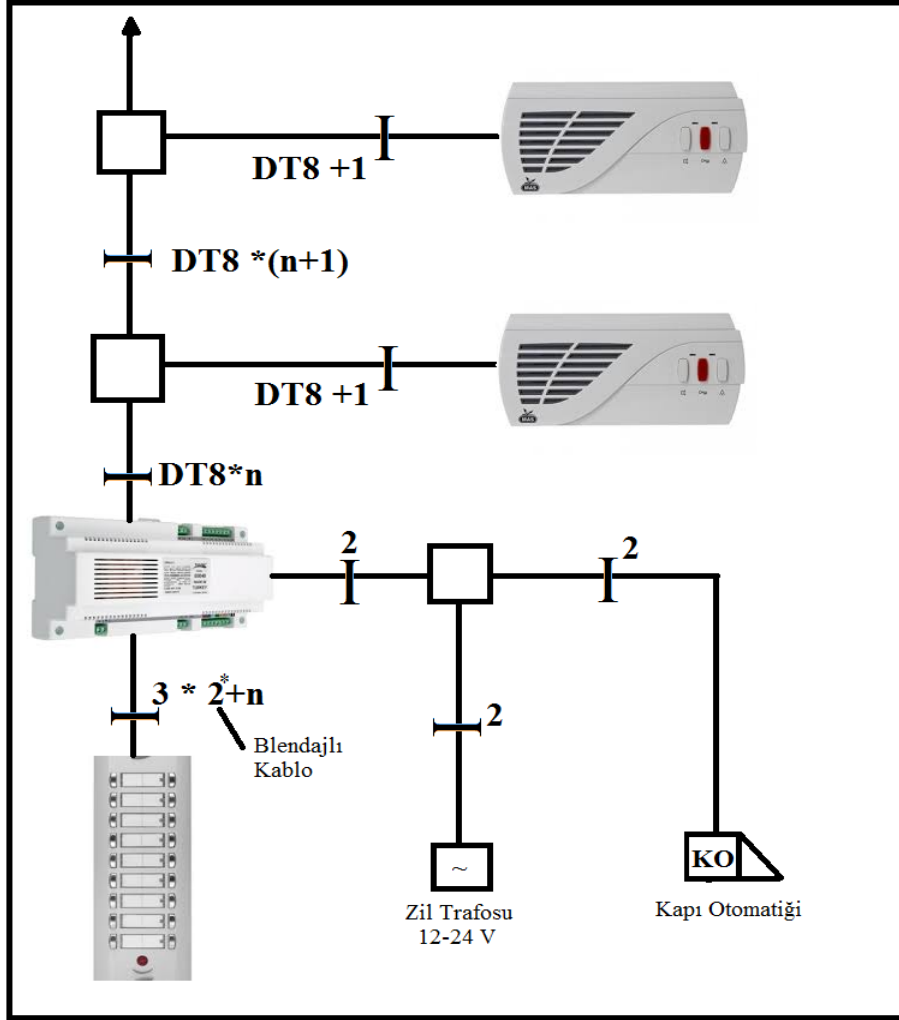
**İşin Adı:** Kapı ile konuşan tek zilli diyafon sistemi (60 dakika)

### Devre Şeması:



**Kapı ile konuşan tek zilli diyafon sistemi bağlantı şeması**

**Dikkat ediniz!** Uygulamalı test-1'de verilen devre yerine günümüz apartman ve dairelerinde Uygulamalı Test-2'de verilen devre ve devreler kullanılmaktadır. Bu devrelerin şemaları markalara göre değişebilmektedir. Günümüzde zil ve kapı otomatığı devreleri ayrı ayrı çekilmeyip, diyafon tesisatlarında bir bütün olarak kurulup, çalıştırılmaktadır.



**Kapı ile konuşan tek zilli diyafon sistemi blok şeması**

**Kullanılacak Malzemeler:**

- Pense
- Yan keski
- Tornavida
- Kontrol kalemı
- Diyafon tesisatı kapı panosu
- Tek zilli santral
- Kat cihazları
- Kapı otomatığı
- Apartman zil trafosu
- DT-8 diyafon kablosu
- Kroşe, ağaç vidası
- İzole bant

**NOT:** Okullar ellerinde bulunan diyafon çeşidine göre farklı firmaların tesisatlarını kurabilir.

<b>ÖĞRENCİNİN</b>	<b>DEĞERLENDİRME</b>				<b>TOPLAM</b>	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf/No:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20 ...	İmza	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri EVET, kazanamadığınız becerileri HAYIR kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzemeleri özelliklerine göre doğru seçtiniz mi?		
2. Kullanacağınız araç ve gereçlerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
3. İş güvenliği ile ilgili güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
4. Diyafon, buton, transformatör, kapı panosu, santral ve kat cihazlarının yerlerini belirlediniz mi?		
5. Şemaya uygun olarak DT-8 diyafon kablosunu borular içerisinde çektiniz mi?		
6. Kablo uçlarını tekniğine uygun olarak açtınız mı?		
7. DT-8 kablosunun uçlarını devrede kullanılan zil, kapı otomatığı, buton, transformatör vb. ekipmanlara tekniğine uygun olarak bağladınız mı?		
8. Ekipmanları yerlerine monte ettiniz mi?		
9. Buat içerisinde iletken uçlarını tekniğine uygun olarak eklediniz mi?		
10. Buat içinde yapılan iletken eklerini tekniğine uygun olarak yalıtınız mı?		
11. Devreye öğretmeninizin gözetiminde enerji vererek çalıştırabildiniz mi?		

## 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 Değerlendirmeye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, zil çeşitlerinden birisi değildir?  
A) Mekanik zil  
B) Elektronik zil  
C) Radyo frekanslı prizli zil  
D) Hoparlörlü kapı zili  
E) Kameralı kapı zili
2. Aşağıdakilerden hangisi, elektrik tesisatlarında içerisinde iletkenlerin eklendiği ve dağıtımlarının yapıldığı elemanın ismidir?  
A) Buat  
B) Anahtar kasası  
C) Düz boru  
D) Dirsek  
E) Kroşe
3. Aşağıdakilerden hangisi, elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda düşük güçteki sinyalleri iletme için geliştirilmiş bir kablo çeşididir?  
A) Kordon kablo  
B) Koaksiyel kablo  
C) Diyafor kablosu  
D) Kamera güvenlik kablosu  
E) Data kablosu
4. Aşağıdakilerden hangisi, bina içi tesisatlarda dâhili haberleşme ve ses sistemlerinde, kapı diyafor sistemlerinde kullanılan kablo çeşididir?  
A) DT-8 kablosu  
B) CCTV kablosu  
C) Cat5 kablosu  
D) TTR kablo  
E) Cat6 kablosu
5. Aşağıdaki hangisi, kapalı devre TV ve kamera sistemlerinde kısa mesafeli video, ses ve sinyal iletiminde kullanılan kamera güvenlik kablosudur?  
A) DT-8 kablosu  
B) CCTV kablosu  
C) Cat5 kablosu  
D) TTR kablo  
E) Cat6 kablosu

6. Aşağıdakilerden hangisi, haberleşme ve bildirim tesisatlarından biri değildir?
- A) Sesli haberleşme diyafon sistemi
  - B) Görüntülü haberleşme diyafon sistemi
  - C) Televizyon sistemleri
  - D) Telefon sistemleri
  - E) Kapı otomatığı sistemleri
7. Buton ile zil çalıştırma devrelerinde buton uçlarına bağlı kablolar çıkarılıp birbirine değiştirilirse ne olur?
- A) Kısa devre olur.
  - B) Sigorta atar.
  - C) Zil bozulur.
  - D) Zil sürekli çalar.
  - E) Hiçbir durum olmaz.
8. Buton ile zil çalıştırma devrelerinde faz ve nötr uçları doğrudan zile bağlanırsa ne olur?
- A) Kısa devre olur.
  - B) Zil bozulur.
  - C) Zil sürekli çalar.
  - D) Transformatör bozulur.
  - E) Zil butona basınca çalar.
9. Zayıf akım tesisatı kapalı şema çizimlerinde 14 PVC olarak gösterilen değer neyi ifade eder?
- A) Sigortanın değerini
  - B) Trafonun özelliklerini
  - C) İletken kesitini
  - D) İletken sayısını
  - E) Boru çapını
10. Bir buton ile çok sayıda zili çalıştırmak istediğimizde zilleri birbirine nasıl bağlamamız gerekir?
- A) Seri bağlarız.
  - B) Paralel bağlarız.
  - C) Karışık bağlarız.
  - D) Açık şekilde bağlarız.
  - E) Kapalı şekilde bağlarız.
11. Çok katlı ve alttan çağırılmalı zil tesisatlarında her daire için yapılan zayıf akım çağırma tesisatının adı nedir?
- A) Bir buton ile bir zil çalıştırma tesisatı
  - B) İki buton ile bir zil çalıştırma tesisatı
  - C) Bir buton ile iki zil çalıştırma tesisatı
  - D) Karşılıklı çağırma tesisatı
  - E) Kapı otomatığı tesisatı



12. Çok katlı apartmanlarda yapılan zil ve kapı otomatiği tesisatlarında kaç adet kapı otomatiği kullanılır?  
A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5
13. İki kat tek dairesel aşağıdan çağırılmalđ zil ve kapı otomatiği tesisatlarında kaç adet buton kullanılır?  
A) 3  
B) 4  
C) 5  
D) 6  
E) 7
14. İki kat tek dairesel aşağıdan çağırılmalđ zil ve kapı otomatiği tesisatlarında kaç adet zil kullanılır?  
A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5

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

15. (...) Buton ile anahtar arasında bir fark yoktur.
16. (...) Diyaфон sistemleri, apartman sesli haberleşme sistemleri ve apartman görüntülü haberleşme sistemleri şeklinde ikiye ayrılır.
17. (...) Yangın alarm tesisatları zayıf akım çağırma tesisat çeşitlerinden biridir.
18. (...) Elektrik tesisat projelerinin çizimleri kapalı şema olarak çizilir.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatle okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

19. Bir elektrik devresinde ya da sistemde olup olmadığını anlamak için .....  
..... kullanılır.
20. Giriş sargısına uygulanan alternatif gerilimi elektromanyetik yoluyla diğer sargılarda değişik gerilime dönüştüren malzemelere ..... denir.

21. Elektrik besleme hatları ve aygıtları aşırı akıma karşı korumak için kullanılan devre ekipmanlarına ..... denir.
22. Çağırma ve bildirim tesisatlarında devreye enerji verip kesmeye yarayan elemanlara ..... denir.
23. Apartmanlarda dışarıdan gelen kişiye giriş kapısının otomatik olarak açılmasını sağlayan elektrikli elemanlara ..... denir.
24. İşyerlerinin ve oturlan meskenlerin içeriden, dışarıdan veya her iki yönden de korunmasını ve şifresi olmayan kişilerin içeri girmesini önlemek amacıyla kurulan güvenlik tesisatlarına ..... tesisatı denir.
25. Şema çizimlerinde kapalı şemada gösterilen tek hat üzerindeki paralel çizgiler, o hattan geçen ..... gösterir.
26. Avize bağlantısı, fırın sistemleri, otomobil ses sistemleri, oda termostatları vb. yerlerde ..... kordon kablo kullanılır.
27. Kabloların, boruların duvar veya tavana tutturulmasına yarayan gereçlere ..... denir.

## 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 Uygulamalı Teste geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri EVET, kazanamadığınız becerileri HAYIR kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İletken eklemede kullanılan el aletlerini sayabildiniz mi?		
2. İletken kesme işleminde kullanılan el aletlerini sayabildiniz mi?		
3. İletken eklemede kullanılan el aletlerinin özelliklerini öğrenebildiniz mi?		
4. İletken eklemede kullanılan el aletlerini tekniğine uygun olarak kullanabildiniz mi?		
5. İletkenleri yalıtım durumuna göre sıralayabildiniz mi?		
6. İletkenleri yalıtım durumuna göre birbirinden ayırabildiniz mi?		
7. Kullanım yerlerine göre kablo çeşitlerini sayabildiniz mi?		
8. Kabloları birbirinden ayırıp tanıyabildiniz mi?		
9. Kullanacağınız yere göre kablo özelliğini çıkarıp satın alabilir misiniz?		
10. Elektrikçilikte kullanılan standart iletken kesitlerini sayabildiniz mi?		
11. İletken bağlantı çeşitlerini sayabildiniz mi?		
12. İletken bağlantı yapım aşamalarını sıralayabildiniz mi?		
13. İletkenleri tekniğine uygun olarak kesip, uçlarını açabildiniz mi?		
14. İletkenleri uygun araçları kullanarak düz ek yapabildiniz mi?		
15. İletkenleri uygun araçları kullanarak T ek yapabildiniz mi?		
16. İletken bağlantı noktalarının yalıtılmasının önemini anladınız mı?		
17. Klemens çeşitlerini sıralayabildiniz mi?		
18. Klemensleri tanıyıp, birbirinden ayırabildiniz mi?		
19. Klemens bağlantısı yaparken dikkat edilecek hususları sıralayabildiniz mi?		
20. Kablo pabuçlarını tanıyabildiniz mi?		
21. Kablo pabucunu iletkenlere takabildiniz mi?		
22. Kablolara klemens bağlantısını yapabildiniz mi?		

23. İşlerinizi yaparken gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
24. İletken bağlantı noktalarının yalıtımını yapabildiniz mi?		
25. Zayıf akım tesisatında kullanılan el aletlerini sıralayabildiniz mi?		
26. Zayıf akım tesisatında kullanılan el aletlerini özelliklerini açıklayabildiniz mi?		
27. Zayıf akım tesisatında kullanılan el aletlerini tekniğine uygun kullanabildiniz mi?		
28. Zayıf akım tesisatında kullanılan malzemeleri sıralayabildiniz mi?		
29. Zayıf akım tesisatında kullanılan malzemelerin özelliklerini anlayabildiniz mi?		
30. Zayıf akım tesisatında kullanılan malzemelerin çalışma prensiplerini anlayabildiniz mi?		
31. Zayıf akım tesisatında kullanılan kablo çeşitlerini sıralayabildiniz mi?		
32. Zayıf akım devre çeşitlerini sıralayabildiniz mi?		
33. Zayıf akım devrelerinin kullanım amaçlarını açıklayabildiniz mi?		
34. Zayıf akım devrelerinin çalışma prensiplerini açıklayabildiniz mi?		
35. Zayıf akım tesisatında kullanılan malzemeleri seçebildiniz mi?		
36. Zayıf akım tesisatı bağlantı şemalarını çizebildiniz mi?		
37. Bağlantı şemasına göre zayıf akım tesisat devrelerini kurabildiniz mi?		
38. Zayıf akım devrelerinin ön kontrollerini yaparak çalıştırabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

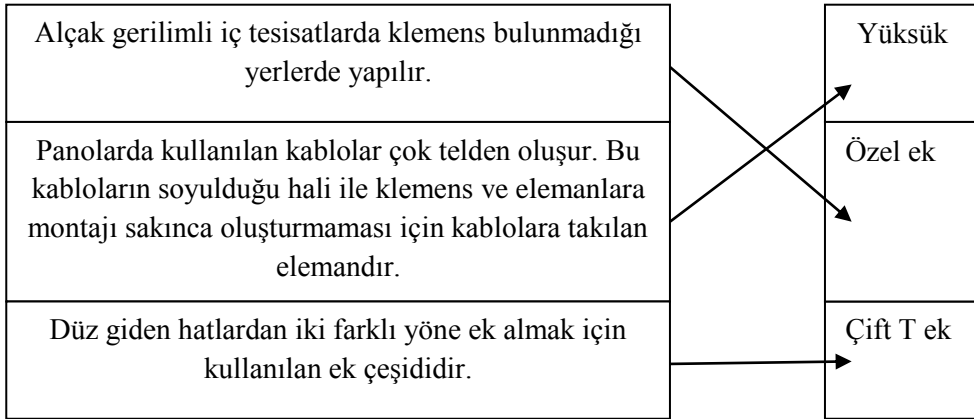
Değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **Evet** ise bir sonraki bireysel öğrenme materyaline geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

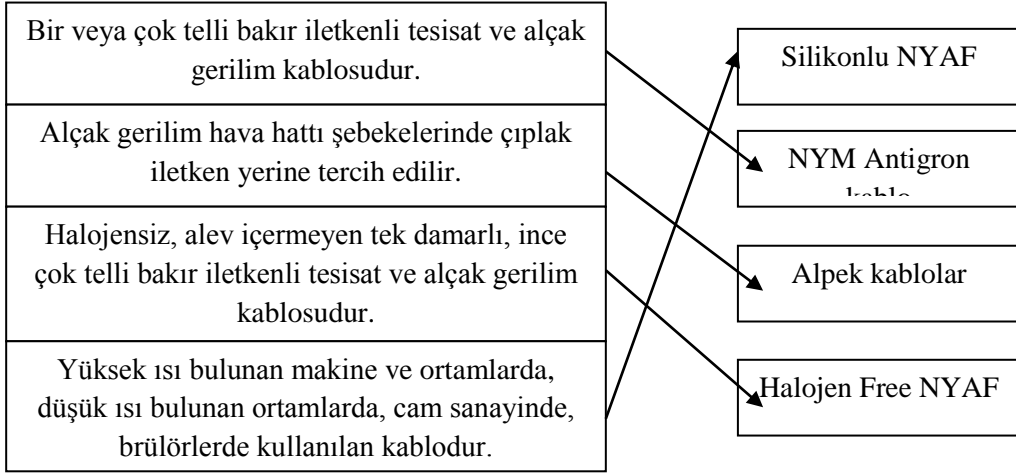
## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	B
5	A
6	C
7	A
8	E
9	E
10	D
11	C
12	E
13	YANLIŞ
14	DOĞRU
15	DOĞRU
16	DOĞRU
17	YANLIŞ
18	DOĞRU
19	DOĞRU
20	DÜZ UÇLU
21	ÇOK TELLİ
22	TEK
23	DARALAN MAKARON

24.



25.



### ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	A
5	B
6	E
7	D
8	C
9	E
10	B
11	B
12	A
13	D
14	D
15	YANLIŞ
16	DOĞRU
17	YANLIŞ
18	DOĞRU
19	FAZ KONTROL KALEMİ
20	TRANSFORMATÖR
21	SİGORTA
22	BUTON
23	KAPI OTOMATIĞI
24	HIRSIZ ALARM SİSTEMİ
25	İLETKEN SAYISINI
26	ŞEFFAF
27	KROŞE

## KAYNAKÇA

- **emo.org.tr** (Erişim tarihi: 27.04.2017/12.42)
- **hbogm.meb.gov.tr** (Erişim tarihi: 30.04.2017/14.50)
- **megep.meb.gov.tr** (Erişim tarihi: 02.05.2017/13.54)
- **huzurelektrik.tici.com.tr** (Erişim tarihi: 02.05.2017/20.40)
- **hes.com.tr** (Erişim tarihi: 02.05.2017/20.46)
- **elektrikdeposu.com.tr** (Erişim tarihi: 04.05.2017/14.44)
- **kablopiyasa.com.tr** (Erişim tarihi: 04.05.2017/15.08)
- **kapilardiyari.com.tr** (Erişim tarihi: 08.05.2017/13.10)
- **insanidegerleregitiimi.com.tr** (Erişim tarihi: 11.05.2017/15.03)