

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**PRİZ TESİSATLARI**  
**522EE0087**

**Ankara, 2011**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. PRİZ TESİSATI.....	3
1.1. Priz Linyesi .....	3
1.1.1. Tanımı .....	3
1.1.2. Standart Kablo Kesitleri .....	3
1.2. Priz Sortisi .....	4
1.2.1. Tanımı .....	4
1.2.2. Standart Kablo Kesitleri .....	5
1.3. Prizler .....	5
1.3.1. Çeşitleri ve Yapısı .....	5
1.3.2. Özellikleri.....	11
1.4. Priz Tesisatı Kablosunu Çekme.....	11
1.4.1. İşlem Sırası.....	11
1.4.2. Dikkat Edilecek Hususlar .....	15
1.5. Priz Bağlantılarını Yapma .....	16
1.5.1. Buvat Bağlantılarını Yapma .....	16
1.5.2. Priz Kablo Bağlantılarını Yapma .....	16
1.5.3. Bağlantılarda Dikkat Edilecek Hususlar .....	16
1.6. Kuvvetli Akım Yönetmeliği .....	16
1.7. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	25
2. SEYYAR KABLO BAĞLANTILARI .....	25
2.1. Seyyar Kablo .....	25
2.1.1. Cinsi ve Özelliği.....	25
2.1.2. Standart Kesitleri .....	26
2.2. Fiş.....	28
2.2.1. Görevi .....	28
2.2.2. Çeşitleri .....	28
2.3. Priz (Seyyar-Çoklu).....	29
2.3.1. Görevi .....	29
2.3.2. Çeşitleri .....	30
2.4. Uzatma Fiş, Priz Yapımı .....	31
2.4.1. Kullanıldığı Yerler .....	31
2.4.2. Yapım İşlem Sırası .....	32
2.4.3. Dikkat Edilecek Hususlar .....	33
2.5. Kuvvetli Akım Yönetmeliği .....	33
2.6. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği .....	33
UYGULAMA FAALİYETİ.....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	36
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	39
3. NEMLİ YER PRİZ TESİSATI .....	39
3.1. Nemli Yer Tesisatı.....	39

3.1.1. Nemli Yer Tesisatı Tanımı ve Yapım Yerleri .....	39
3.1.2. Nemli Yer Tesisatı Döşeme Yöntemleri .....	39
3.1.3. Nemli Yer Tesisatı Elemanları ve Özellikleri .....	40
3.1.4. Nemli Yer Tesisatı Döşenmesi .....	43
3.2. Kuvvetli Akım Yönetmeliği .....	46
3.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği .....	47
UYGULAMA FAALİYETİ.....	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	53
4. ELEKTRİKLİ CİHAZ BAĞLANTILARI.....	53
4.1. Elektrik Cihazlarının Giriş Bağlantıları.....	53
4.1.1. Elektrikli Cihaz ve Aletlerin Giriş Bağlantı Şemaları .....	53
4.1.2. Kablonun Çekilmesi ve Bağlantısı .....	57
4.2. Kuvvetli Akım Yönetmeliği .....	63
4.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği .....	64
UYGULAMA FAALİYETİ.....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	68
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	71
CEVAP ANAHTARLARI.....	73
KAYNAKÇA .....	75

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>522EE0087</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Elektrik Tesisat ve Pano Montörlüğü</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Priz Tesisatları</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Priz tesisatlarıyla ilgili malzemeleri kullanarak tesisat çekme işlemlerini yapma yeterliği kazandıran öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Priz tesisatı montaj ve bağlantılarını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Uygun ortam sağlandığında; TSE, Elektrik İç Tesisler ve Kuvvetli Akım Yönetmeliği'ne uygun olarak priz tesisatı döşeyebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Priz tesisatı kablolarını çekebileceksiniz, eleman montaj ve bağlantılarını yapabileceksiniz.</li><li>2. Seyyar fiş priz kablosu hazırlayabileceksiniz.</li><li>3. Nemli yer priz tesisatını çekebileceksiniz.</li><li>4. Elektrikli cihazların ve ev aletlerinin tesisatını çekebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye, sınıf <b>DONANIM:</b> Priz çeşitleri, tesisat malzemeleri ve aksesuarları, kablo çeşitleri, kataloglar, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Günümüzde, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler büyük bir hızla ilerlemektedir. Eğitimin günümüz teknolojisine uyum sağlaması ve bu teknolojiyle birlikte yürümesi sizin için çok önemlidir. Atatürk ilke ve inkılaplarına bağlı, çağdaş bilim ve teknoloji konularını bilen, yorumlayan, kullanan, geliştiren, yeniliklere uyum sağlayan ve yönetmeliklere uygun çalışan teknik elemanların yetiştirilmesi, ülkemiz için gereklidir.

Modülümüz, çeşitli priz tesisatları, seyyar kablo bağlantıları, nemli yer priz tesisatları ve elektrikli cihaz ve bağlantıları hakkında size bilgi ve beceri kazandıracaktır.

Sanayideki değişik tip ve güçteki makinelerin, bürolardaki ofis aletlerinin ve binalardaki çeşitli ev aletlerinin çalışmasında, priz tesisatlarının ve uzatma kablolarının önemi büyüktür.

Modülümüzde priz tesisatlarının, sizler için yönetmeliklere uygun çekilebilmesinin ve bu tesisatlarda modern tasarıma uygun gereçlerin kullanılmasının günümüzde gerekli olduğunu göreceksiniz.

Öğreneceğiniz bilgileri uygulamaya ve kullanmaya başladığınızda mesleğinizi daha çok seveceksiniz. İşinizin daha iyi ve güzel olması için teknolojideki gelişmeleri takip edip en son teknolojiyi öğrendiğiniz priz tesisatlarında kullanacaksınız.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında istenilen sürede, priz tesisatı kablolarını çekebileceksiniz. Elemanların montaj ve bağlantılarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

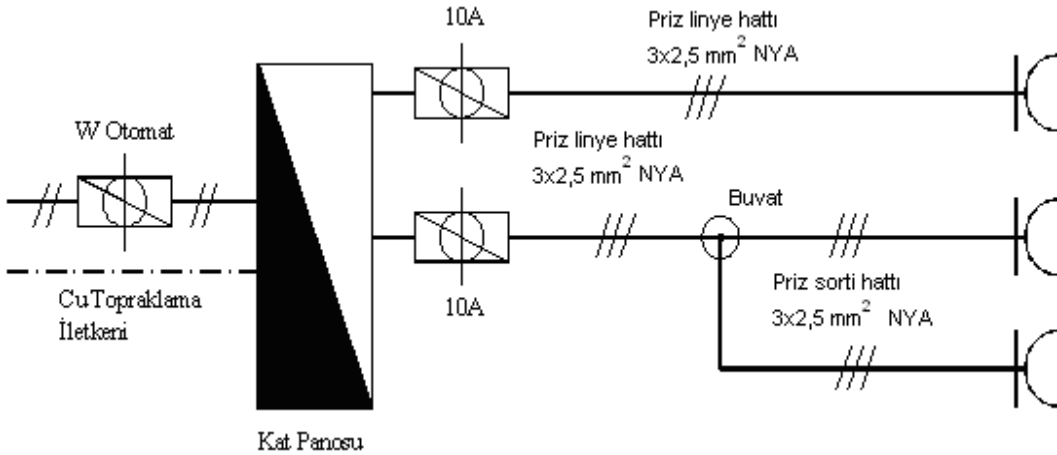
- Priz çeşitleri, linye ve sorti hatlarında kullanılan iletken kesitleri hakkında bilgi toplayınız. Bu konuyla ilgili çeşitli firmaların kataloglarını inceleyiniz. Kuvvetli akım ve iç tesisat yönetmeliğini okuyunuz.

## 1. PRİZ TESİSATI

### 1.1. Priz Linyesi

#### 1.1.1. Tanımı

Dağıtım tablosundan ilk beslenen priz sortisi buvatına kadar olan besleme hattına denir. Şekil 1.1’de priz linyesi gösterilmektedir.



Şekil 1.1: Priz linyesi

#### 1.1.2. Standart Kablo Kesitleri

Priz linyesinde standart kablo kesiti olarak 2.5 mm<sup>2</sup> NYA (tek damarlı) kablo çekilmesi gerekmektedir. Linye hatlarında TSE (Türk Standartları Enstitüsü) ve CE (Avrupa Birliği)’ye göre faz, siyah-kahverengi; nötr, mavi; toprak, sarı-yeşil renkte 2.5 mm<sup>2</sup> NYA

kabloyla çekilmelidir. Aşağıda Resim 1.1’de priz linyesinde kullanılan NYA kablo gösterilmektedir.



Resim 1.1: Priz linyesinde kullanılan 2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo

Aşağıdaki tabloda standart iletken kesitleri görülmektedir.

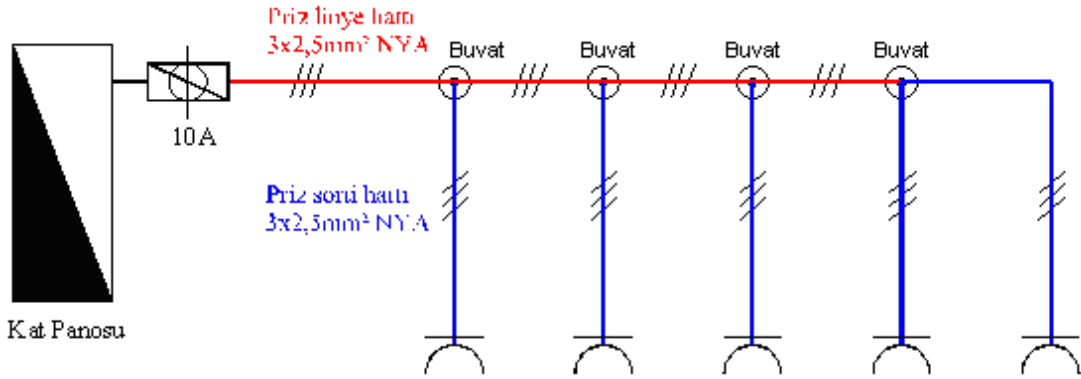
Nominal kesit mm <sup>2</sup>	Dış çap mm	Net ağırlık kg/km	Standart sevk uzunluğu m	20°C derecede iletken DC direnci Ω /km	Akım taşıma kapasitesi 30°C derecede	
					Boru içinde (toprak) A	Havada A
1	2.4	15	100	18.1	11	18
1.5	2.6	19	100	12.1	16	24
2.5	3.2	30	100	7.41	20	34
4	3.8	46	100	4.61	26	44
6	4.3	65	100	3.08	35	54
10	6.0	110	100	1.83	46	75
16	7.0	170	100	1.15	62	100
25	8.4	265	100	0.727	82	130
35	9.5	360	100	0.524	100	160
50	11	490	1000	0.387	120	200
70	12.8	685	1000	0.268	152	250
95	14.8	930	1000	0.193	184	294
120	16.4	1160	1000	0.153	212	345
150	18.0	1430	1000	0.124	-	400
185	20.0	1790	1000	0.0991	-	450
240	23.0	2340	1000	0.0754	-	540

Tablo 1.1: Standart kablo kesitleri

## 1.2. Priz Sortisi

### 1.2.1. Tanımı

Priz linyesi buvatından, prize kadar olan hatta priz sortisi denir. Aşağıda Şekil 1.2’de priz sortisi görülmektedir.



Şekil 1.2: Priz sortisi

## 1.2.2. Standart Kablo Kesitleri

Priz sortisinde standart kablo kesiti olarak  $2.5 \text{ mm}^2$  NYA (tek damarlı) kablo kullanılmaktadır. Sorti hatlarında TSE (Türk Standartları Enstitüsü) ve CE (Avrupa Birliği)'ye göre faz, siyah; nötr, mavi; toprak, sarı-yeşil renkte  $2.5 \text{ mm}^2$  NYA kabloyla çekilmelidir. Priz sorti hatlarında kullanılan kablonun kesiti, priz linye hattında kullanılan kablonun kesitiyle aynı olduğu Resim 1.1'de gösterilmektedir. Standart kablo kesitlerinin Tablo 1.1'de verilen kablo kesitleriyle aynı olduğu gösterilmektedir.

## 1.3. Prizler

### 1.3.1. Çeşitleri ve Yapısı

Tesisat yapım şekline göre priz çeşitleri:

- Sıva altı priz
- Sıva üstü priz
- Nemliyer-antigron (etanş) priz

#### 1.3.1.1. Sıva Altı Prizin Yapısı ve Çeşitleri

Dış çerçevesi sert PVC madde, bakalit veya termoplastik malzemeden yapılmıştır. Dış kısmı çeşitli renkte plastik malzeme veya ağaç kaplama olarak üretilir. Enerjinin bağlanacağı kontak yuvaları düzeneği, yanmaz özellikli PVC veya porselen malzemenin içinde bulunmaktadır. Prizin, kabloların bağlanacağı iletken bağlantı uçları ve kontaktları dışında, temas edilen yüzeyi ve dış yüzeyi yalıtandır. Gövde üzerinde akım taşıyan iletken kısım ve parçaları, sert bakırdan veya bakır alaşımli sert malzemeden yapılmıştır. Topraklı ve topraksız olarak iki gruba ayrılmaktadır. Uygulamada en çok topraklı priz kullanılmaktadır. Kullanım amaçlarına göre değişik amaçlı sıva altı prizler, çeşitli firmalar tarafından üretilmektedir. Aşağıda çeşitli sıva altı priz çeşitleri gösterilmektedir.



**Resim 1.2: Sıva altı priz**



**Resim 1.3: Sıva altı topraklı priz**



**Resim1.4: Topraklı priz (UPS)**



**Resim 1.5: Kapaklı priz**



**Resim 1.6: İkili priz (UPS)**



**Resim 1.7: İkili priz**



**Resim 1.8: TV radyo prizi**



**Resim 1.9: Uydu sat prizi**



**Resim 1.10: İkili nümerik (2 adet)**



**Resim 1.11: İkili data prizi**



**Resim 1.12: İkili data prizi kat nümerik**



**Resim 1.13: Telefon prizi**

Uygulamada, kullanım amacına göre çok çeşitli sıva altı priz bulunmaktadır. Çeşitli firmaların kataloglarından kullanım yerine göre istediğiniz prizi seçebilirsiniz.

### 1.3.1.2. Sıva Üstü Prizin Yapısı ve Çeşitleri

Dış çerçevesi sert PVC madde veya bakalit malzemeden yapılmıştır. Enerjinin bağlanacağı kontak yuvaları düzeneği, yanmaz özellikli PVC veya porselen malzemenin içinde bulunmaktadır. Prizin kabloların bağlanacağı iletken bağlantı uçları ve kontakları dışında, temas edilen yüzey ve dış yüzeyi yalıtıktır. Gövde üzerinde akım taşıyan iletken kısım ve parçaları sert bakırdan veya bakır alaşımli sert malzemeden yapılmıştır. Günümüz teknolojisinde sıva üstü prizler, yerini nemli yer prizlerine ve plastik kanal prizlerine bırakmıştır. Büro ve ofis uygulamalarında, dekoratif görünüm ve çok amaçlı kullanılmasından dolayı plastik kanal prizleri tercih edilmektedir. Bu yüzden sıva üstü prizlerin kullanım alanları azalmıştır. Resim 1.14'te plastik kanal prizi gösterilmektedir.



**Resim 1.14: Plastik kanal prizi**

Aşağıdaki resimlerde değişik sıva üstü priz çeşitleri gösterilmektedir.



**Resim 1.15: Sıva üstü priz**



**Resim 1.16: Sıva üstü topraklı priz**



**Resim 1.17: Sıva üstü nümerik**



**Resim 1.18: Sıva üstü düz priz**



**Resim 1.19: TV anten prizi geçişli**



**Resim 1.20: Sıva üstü topraklı priz**



**Resim 1.21: Sıva üstü trifaze priz**



**Resim 1.22: Trifaze duvar priz**

### 1.3.1.3. Nemli Yer-Antigrön (Etaş) Prizin Yapısı ve Çeşitleri

Nemli yer tesisatında kullanılan prizler, toz, nem, su, patlayıcı ve yanıcı gaza karşı koruyucu içersine alınmıştır. Dış çerçevesi sert PVC madde, bakalit malzemedен veya termoplastik malzemedен yapılmıştır. Enerjinin bağlanacağı kontak yuvaları düzeneği, yanmaz özellikli PVC veya porselen malzemenin içinde bulunmaktadır. Gövde üzerinde, akım taşıyan iletken kısım ve parçaları, sert bakırdan veya bakır alaşımli sert malzemedен yapılmıştır. Aşağıda değişik nemli yer priz çeşitleri gösterilmektedir.



Resim 1.23: Antigrön priz



Resim 1.24: Antigrön topraklı priz



Resim 1.25: Antigrön topraklı kapaklı priz

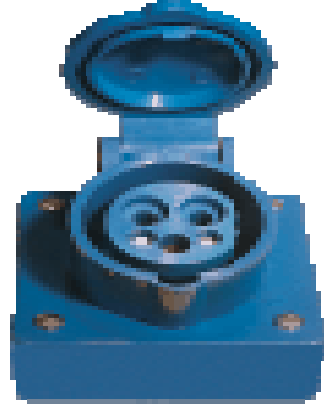


Resim 1.26: Antigrön TV anten prizi geçişli





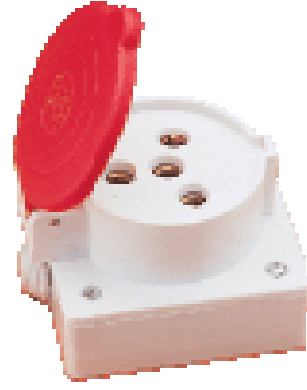
**Resim 1.27: Antigrön nümerik**



**Resim 1.28: Üç kutuplu priz**



**Resim 1.29: Duvar priz kauçuk**



**Resim 1.30: Trifaze polyester priz**

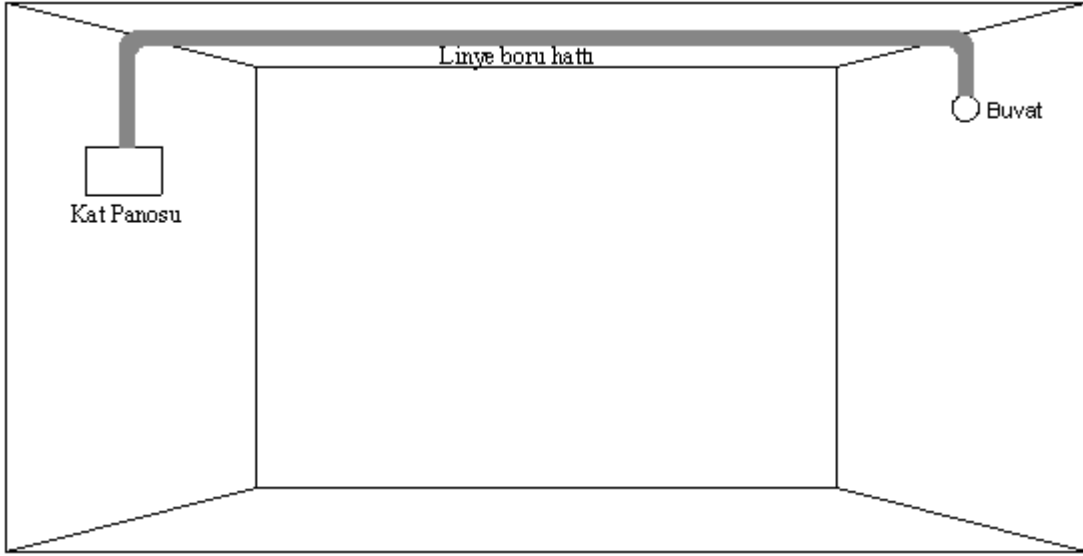
### 1.3.2. Özellikleri

Kullanım alanları oldukça fazladır. Yapılarının sağlam ve uzun ömürlü olması nedeniyle binalarda, ofislerde ve sanayide sürekli kullanılan bir elektrik malzemesidir. Bir fiş aracılığıyla, doğrudan veya uzatma kablosuyla elektrikli cihazlara enerji aktarmak için kullanılan bir araçtır.

## 1.4. Priz Tesisatı Kablosunu Çekme

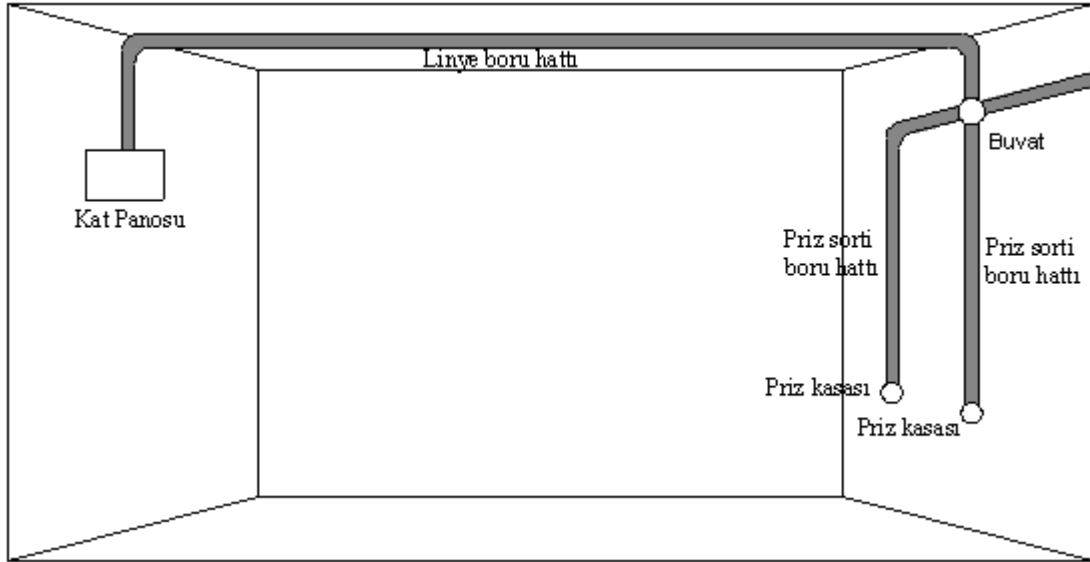
### 1.4.1. İşlem Sırası

- Binanın kaba inşaatında, projeye uygun denetim yapılarak linye buvattı ile kat panosu arasındaki borulama işlemi yapılır. Bu işlem, tavana demir döşendikten (tabliye) sonra pas payı konularak (borunun ezilmemesi için) beton dökülmeden önce yapılır. Şekil 1.3'te bu işlem gösterilmektedir.



**Şekil 1.3: Kat panosu ile linye buvatı arasındaki boru hattı**

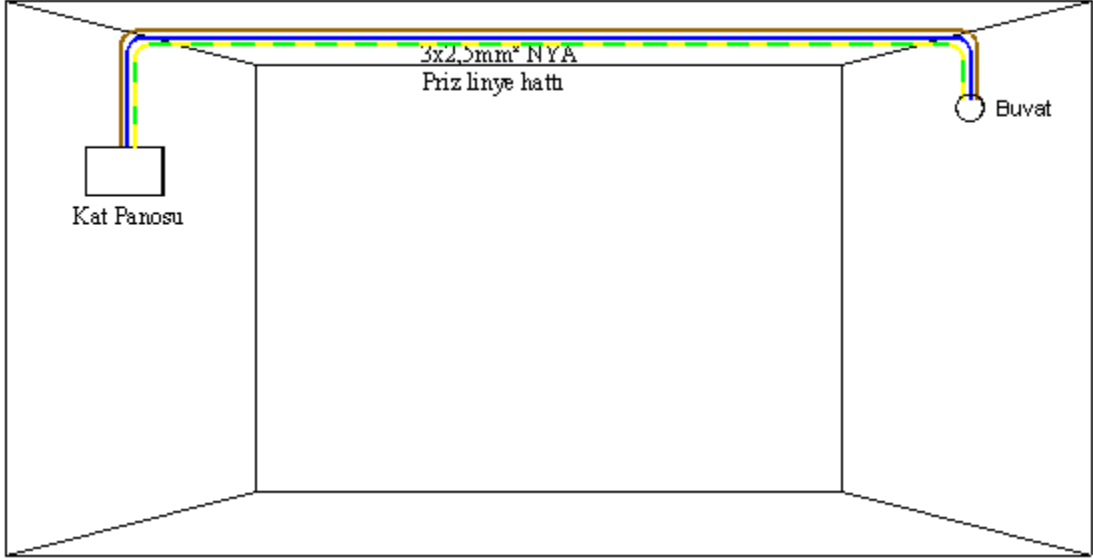
- Binanın duvarları işlendikten sonra linye buvatı ile priz kasası arasındaki iniş boruları atılır. Atılacak olan bütün borular, duvarlarda yatay ve dikey olmalıdır. Kesinlikle çapraz olarak boru atılmaması gerekir. Boruların uçlarına priz kasaları monte edilmelidir. Şekil 1.4'te bu işlem gösterilmektedir.



**Şekil 1.4: Linye buvatı ile priz kasası arasındaki iniş boruları**

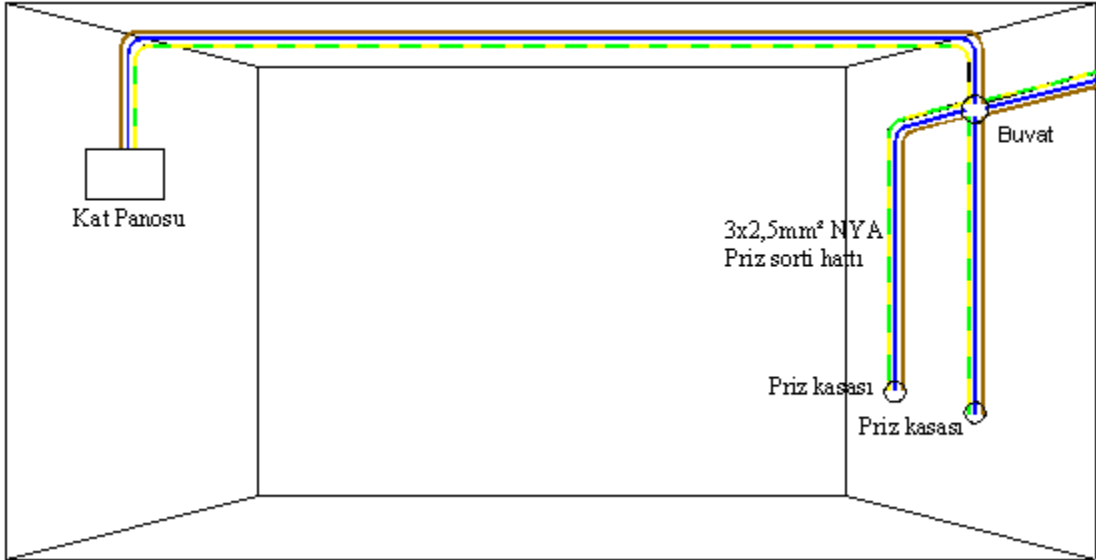
- Kat panosundan linye buvatına kadar olan linye hattı, susta ve kılavuz yardımıyla çekilir. Linye hatları kesinlikle müstakil hat olarak çekilmelidir.

Toprak ve nötr bağlantıları, hiçbir şekilde ortak olarak kullanılmamalıdır. Şekil 1.5'te üç farklı renkte çekilmiş linye hattı gösterilmektedir.



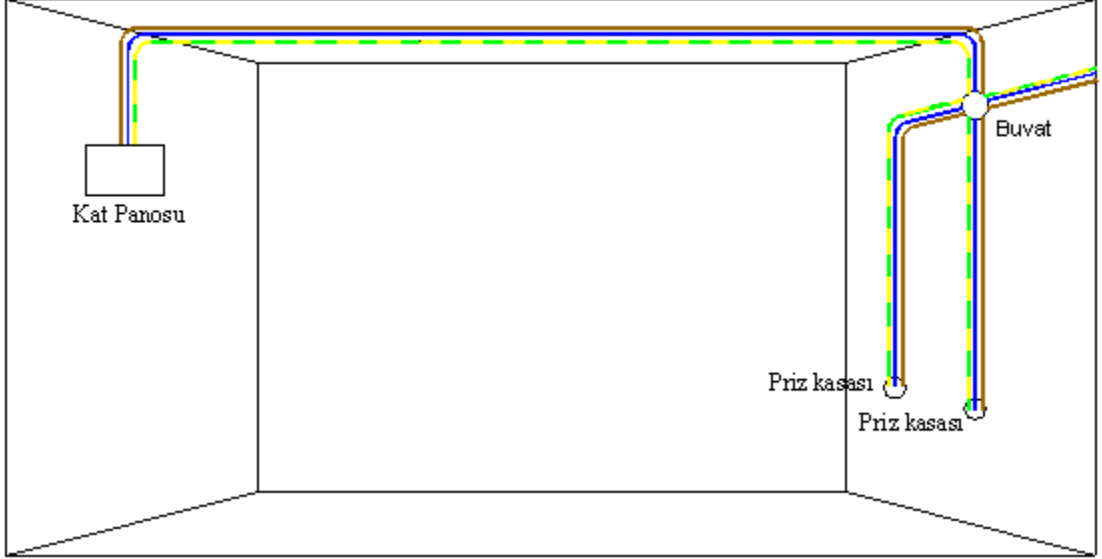
**Şekil 1.5: Kat panosundan linye buvatına kadar linye hattı çekimi**

- Linye buvatından sıva altında yapılan sorti inişleri kullanılarak susta ve kılavuz yardımıyla priz sortisi çekimi yapılır. Şekil 1.6'da priz linyesi ile aynı renkte çekilmiş priz sortisi gösterilmektedir.



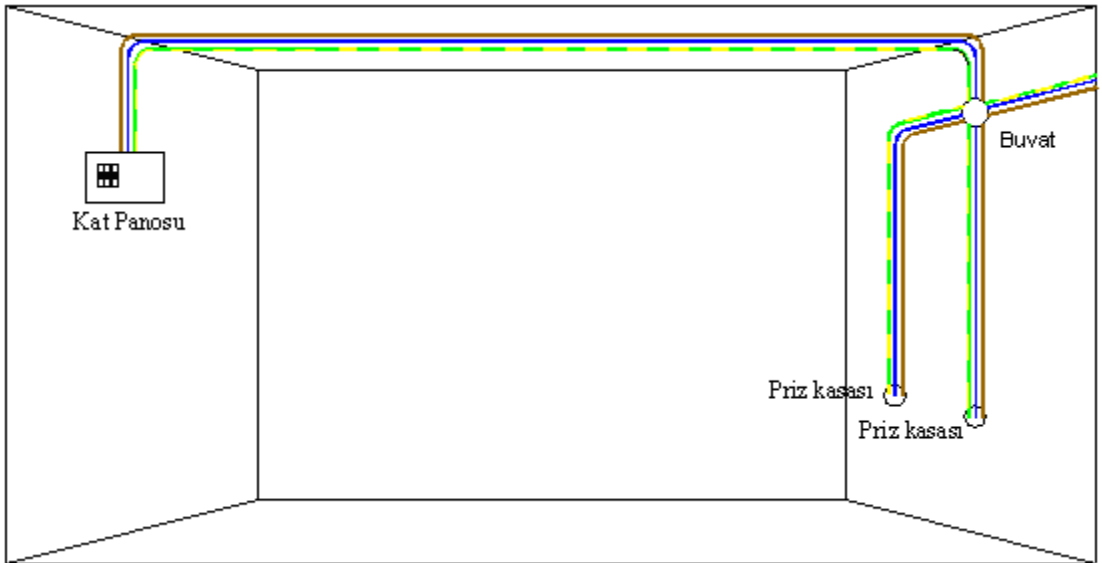
**Şekil 1.6: Linye buvatından priz kasasına kadar olan priz sortisi çekimi**

- Buvatlardaki renk kotlarına uygun çekilmiş priz linye ve sorti kablolarının renkleri, birbirine uyumlu olacak şekilde klemens veya kovanla bağlanır. Şekil 1.7’de buvat bağlantısı gösterilmektedir.



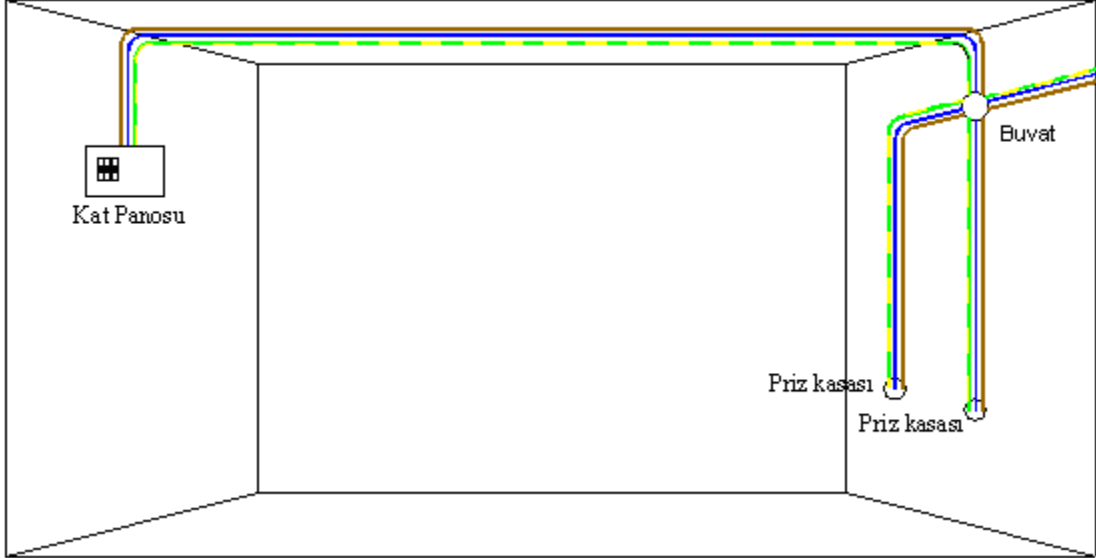
**Şekil 1.7: Buvatta priz linyesinin ve priz sortilerinin bağlantılarının yapılması**

- Ana panodan priz linyesinin üzerindeki her priz sortisine uygun W otomat bağlantısı yapılır. Şekil 1.8’de priz sortilerinin ana panodaki W otomatlara bağlantısı gösterilmektedir.



**Şekil 1.8: Priz sortilerinin ana panodaki W otomat bağlantılarının yapılması**

- Sortinin sonu olan priz kasasında bulunan kablolara ilgili prizi bağlayarak priz sortisini tamamlamış oluruz. Şekil 1.9'da prizlerin kasalara bağlantıları gösterilmektedir.



Şekil 1.9: Priz kasalarında prizlerin bağlantıları

#### 1.4.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Priz linyesi ve priz sortisinin projeye uygun borulama işlemi yapılırken mümkün olduğunca dirsek kullanılmamalıdır. Dirsekle birleştirme yapılacaksa dirseklerin borulara tam olarak oturtulması gerekir. Dirseklerin borulardan çıkmaması için hemen sıva ya da alçıyla sabitlenmesi gerekmektedir.
- Borulama işlemi sırasında, tesisata konacak olan buvat ve kasa yerleşimine özen gösterilmelidir. Prizlerin yer döşemesinden yüksekliği 40-50 cm olmalıdır. Bina yapımında sıva payı göz önünde bulundurulup kasa ve buvat yerleşimi, bu konuya dikkat edilerek yapılmalıdır.
- Binanın sıva işlemleri tamamen bittikten sonra, daha önce döşenen boruların içine kablo çekim işlemi yapılmalıdır. Bu işlem sırasında priz linye ve sortisinde üç ayrı renk kodu kullanılmalıdır. Faz, siyah ya da kahverengi; nötr, kesinlikle mavi; toprak iletkeni olarak da sarı-yeşil kablo renk kodu kullanılmalıdır.
- Önceden yapılmış olan borulama sisteminin içine susta gönderilmelidir. Sustanın sonunda bulunan bağlantı elemanına, üç ayrı renk kodunda kullanılacak olan kabloların PVC kısmı soyularak geçirilip sıkıştırılmalıdır. Sustanın çekimi sırasında kabloların sustadan ayrılmaması için ek yeri ince bir bantla sarılmalıdır.
- Normal yuvarlak buvatlarda en fazla dört giriş çıkış yapılabilir. Daha fazla giriş çıkış gerektiren yerlerde kare buvat kullanılmalıdır.

## 1.5. Priz Bağlantılarını Yapma

### 1.5.1. Buvat Bağlantılarını Yapma

Kablo çekim işlemi bittikten sonra, buvatlarda ve kasalarda 30 cm'lik iletken payı bırakılır. Buvat bağlantılarında aynı renk kodlarına sahip olan kabloların eklenmesi gerekir. Birleştirme yapılacak kabloların uçları aynı boyda açıldıktan sonra birbirine eklenmelidir. Bu ekler birbirlerine sıkıca tutturulur. Eklerin ayrılmaması ve kablo gruplarının birbirlerine temas etmemesi için klemens ya da kovan ile buvat içinde muhafazası yapılır. Yapı denetim firmaları buvatlardaki eklerin klemensle yapılmasını istemektedir.

### 1.5.2. Priz Kablo Bağlantılarını Yapma

Priz kasasında ileride oluşabilecek arızalar göz önünde bulundurularak yeteri kadar kablo payı bırakılmalıdır. İletkenlerin uçları priz gövdesinde bulunan kontağın boyu kadar açılmalıdır. Kasada bulunan kablolar, priz gövdesinin altından geçirilerek priz bağlantısı yapılmalıdır. Prizin gövdesi üzerinde bulunan harfe göre ilgili renkli kablo, harfin bulunduğu kontağa bağlanmalıdır. Prizde bulunan iletkenlerin bağlandığı kontaklardaki vidalar iyice sıkıştırılmalıdır. Bütün vidalar sıkıldıktan sonra priz kasasına sağlam bir şekilde tutturulmalıdır.

### 1.5.3. Bağlantılarda Dikkat Edilecek Hususlar

- Buvatlarda ve kasalarda yeteri kadar kablo payı bırakılmalıdır.
- Aynı renk kodunda bulunan kablolar birbirleriyle eklenmelidir.
- İletken uçları aynı boyda açılmalı, bakır iletken kabloda bir zedelenme olmamalıdır.
- Eklenecek kablolar birbirlerine iyice tutturulmalıdır.
- Birleştirilen kısımlar klemens veya kovanla muhafaza edilmelidir. Kısa devre olmaması için açıkta uç bırakılmamalıdır.
- Bütün işlemler bittikten sonra buvat kapağı sıkıca kapatılmalıdır.
- Priz kasasında prizin gövdesine yapılan bağlantı, gövdenin altından yapılmalıdır.
- Aynı boyda açılan iletken kablolar, zedelenmeden priz gövdesinde bulunan kontağa iyice tutturulmalıdır.
- Prizin gövdesinde yazan harflere göre ilgili renk kodundaki kablo, ait olduğu kontağa bağlanmalıdır.
- Priz, kasasına sağlam bir şekilde tutturulmalıdır.

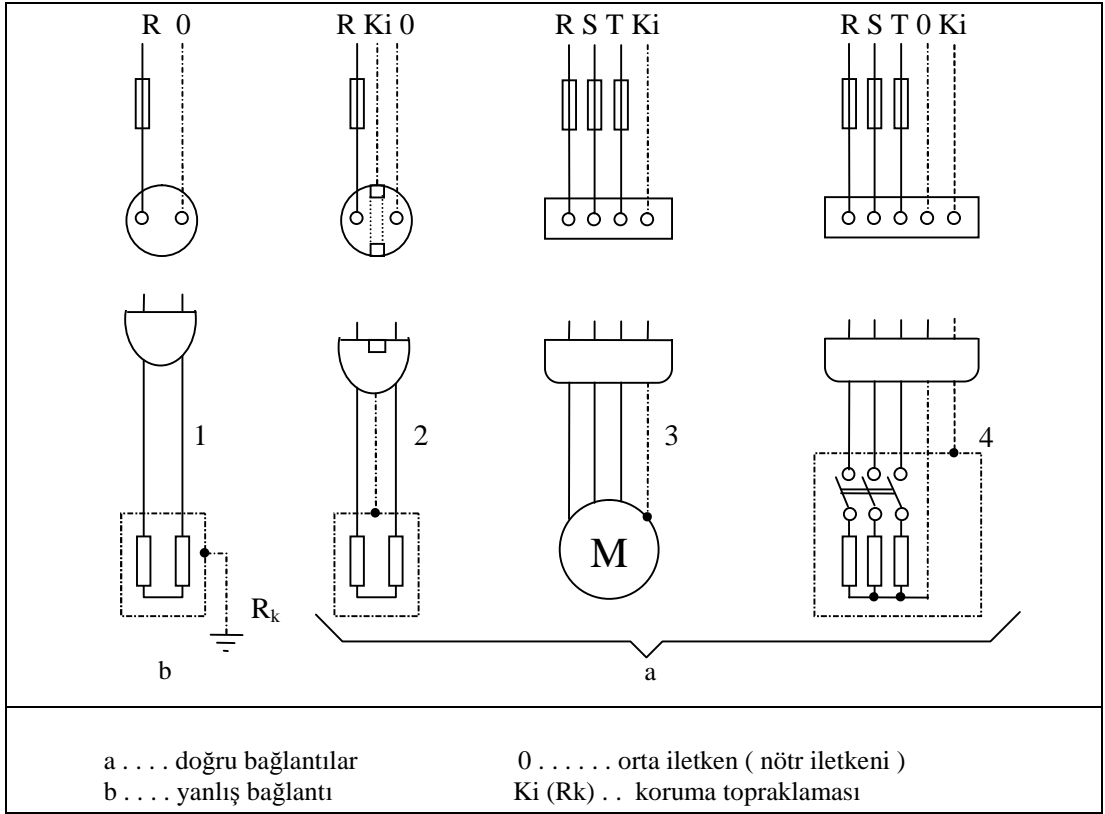
## 1.6. Kuvvetli Akım Yönetmeliği

- Kuvvetli akım tesisleri her türlü işletme durumunda, cana ve mala herhangi bir zarar vermeyecek ve tehlike oluşturmayacak bir biçimde yapılmalıdır.
- Topraklamalar ve endirekt temasa karşı diğer koruma yöntemleri: Elektrik kuvvetli akım tesislerinin topraklanmasında Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği hükümleri uygulanır.

- Endirekt temasa karşı şebeke tiplerine göre uygulanabilecek diğer koruma yöntemleri ve şebeke tip sınıflamaları için Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtilen ilgili hükümler de göz önüne alınır.
- İç aşırı gerilimlerde toprak teması sonucunda oluşacak aşırı gerilimlere karşı alınacak önlemler: 3 amperden küçük kapasitif toprak temas akımlarında ark, özel bir önlem alınmadan kendi kendine söner. Toprak temas akımının daha büyük değerlerinde, şebekenin yıldız noktası topraklanmalıdır.
- Tesislerin bütün bölümleri, işletme koşulları nasıl olursa olsun, kısa devre akımının kesilmesine ve bu kesilme anı da dâhil olmak üzere, en büyük kısa devre akımının etkisiyle insanlar için herhangi bir tehlike oluşmasına, yangın çıkmasına ya da tesisin zarara uğramasına engel olacak şekilde düzenlenmeli ve boyutlandırılmalıdır.
- Her koruma elemanı hemen önündeki işletme elemanının korunmasını sağlayacak şekilde, bu elemanın anma değerine göre ayarlanmalı, gerekirse daha sonraki işletme elemanları için de yedek koruma görevi yapabilmelidir.
- Tesislerdeki elektrik donanımlarının aşırı akımlara karşı korunması genel kural olarak sigortalarla ya da kesicilerle yapılacaktır. Sigortalar, minyatür kesiciler, kesiciler ve kesicilerin buldukları yerde ulaşılabilecek en büyük devre akımını güvenle kesebilecek değerde seçilmelidir. Üzerine tel sarılarak köprülenmiş veya yanmamış sigortalar kullanılmamalıdır.
- Aşırı akımlara karşı koruma düzeni, arıza olduğunda tehlike altında kalan iletkenlerin akımının kesilmesini sağlayacak biçimde yerleştirilmelidir. Buna karşılık topraklanmış sistemlerde, aşırı akımlara karşı koruma düzeninin çalışması sırasında topraklama tesisleri sistemden ayrılmamalı, topraklama tesisleri direnci yükseltilmemelidir.
- Kuvvetli akım elektrik aygıtlarının gerilim altındaki bölümleri, işletme gerilimi ve yerel koşullar göz önüne alınarak toprağa karşı, kendi aralarında güvenli ve sürekli bir biçimde yalıtılmalıdır.

## 1.7. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

- El ulaşma uzaklığı içinde bulunan iletken ve kabloların koruyucu örtü ve dış kılıfları, elektrik işletme araçlarının mahfazaları içine sokulmalıdır.
- Kablo başlıkları ve bağlantı kutularından başka hiçbir metal örtü, elektrik işletme araçlarının bağlantı yerinin içine girmemelidir.
- Evlerde, bürolarda, ticarethanelerde, işletmelerde vb. iş yerlerinde kullanılan tüketici aygıtların ve makinelerin fiş ve priz üzerinde taşınabilir bağlantılarının yapılmasında Şekil 1.10'da gösterilen bağlantı şartları geçerlidir. Bu şekle uygun olarak aygıtın ya da makinenin gövdesi, fiş ve priz üzerinden, koruma topraklamasına bağlanmalıdır.



**Şekil 1.10: Elektrik tüketicilerini koruma topraklamasında, fiş ve priz üzerinden taşınabilir bağlantıların yapılması**

- Topraklama kontağı olan prizler, koruma iletkenine bağlanmadan kullanılmamalıdır.
- Topraklama kontağı olan prizlerin bulunduğu bir yerde ya da koruma iletkenli bir koruma sisteminde kullanılan işletme araçlarında topraklama kontağı olmayan prizler ve koruma düzeni olmayan işletme araçları kullanılmamalıdır.
- Küçük gerilim ve koruyucu ayırma sistemi ile korunan tesislerde kullanılan prizler, bu hükmün dışındadır.
- Koruyucu ayırma düzeni kullanılan tesislerde prizlerin topraklama kontağı bulunmayabilir.
- Anahtardan, anahtar altı prize geçiş yapılamaz. Bu priz bulunduğu konum bakımından bu adı almıştır. Anahtara ve anahtar altı prize gelen besleme iletkenleri normal olarak ayrı borular içinde çekilir.
- İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizler Türk standartlarına uygun olmalı ve bunlarda topraklama kontağı olarak koruyucu kontak bulunmalıdır.
- İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizlerin anma değerleri 10 A'nın altında olamaz. Belirli bir cihaz için öngörülen prizlerin anma akımları cihaz gücü ile uygun olacak ve bu prizlerin anma akımları 16 A'nın altında olmayacaktır.
- Koruma iletkenleri fiş ve prizlerin toprak işareti bulunan yerlerine bağlanmalıdır.
- Elektrik tesislerinde lambaların duya ve soketlerine takılı prizler kullanılamaz. Aynı şekilde sabit fişleri bulunan çoklu prizler de kullanılamaz.



- Prizler dağıtım kutusu olarak kullanılamaz.
- Sıva altı tesislerde prize bağlanan iletkenlerin üzerindeki yalıtkanların, priz in tutturma parçaları ile zedelenmemesine dikkat edilmelidir.
- Büyük salonlarda; zemine bu amaç için yapılmış olanlar, kullanılmak ve gerekli koruyucu tedbirler alınmak şartı ile priz tesis edilebilir.
- Konutlarda salonlar (20 m<sup>2</sup> den büyük alanlı) ve mutfak için en az ikişer, odalar ve banyo için en az birer priz tesis edilmelidir. Barakalar, basit köy evleri hariç olmak üzere ayrıca; çamaşır makinesi, bulaşık makinesi ve müstakil linyeden üç adet ayrı linye tesis edilmelidir.
- Müstakil linyeden beslenen bu prizlerin güçleri, söz konusu elektrikli cihazların aşağıda verilen güçlerinden az olamaz.

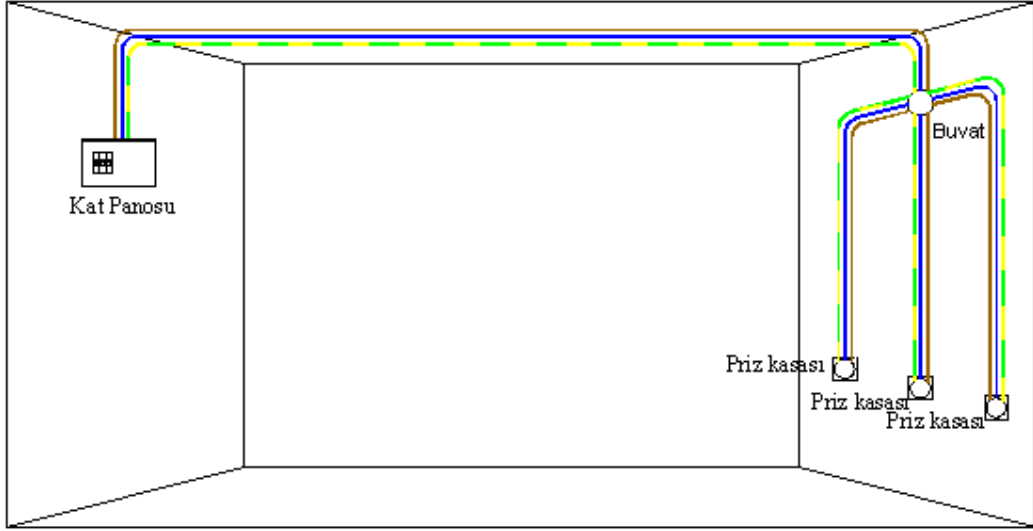
	Gücü (KW)	Sigorta akımı (A)
Çamaşır makinesi	2.5	16
Bulaşık makinesi	2.5	16
Elektrikli fırın/ocak	2.0	16

**Tablo 1.2: Elektrikli cihazların güç tablosu**

- Konutlar ile kreş, çocuk yuvası ve okul gibi çocukların bulunduğu yerlerde prizlerin perdeli (shutter) tip olması tavsiye edilir.
- Priz devreleri aydınlatma devrelerinden ayrı olacaktır. Ancak zorunlu durumlarda ve tablolardan her birinde yalnız bir priz bulunması durumunda aydınlatma devresine en çok bir priz bağlanabilir. Gerekğinde priz devresine de bir lamba bağlanabilir.
- Priz sortileri ve linyeleri için en az 2.5 mm<sup>2</sup> kesitli yalıtılmış bakır iletkenler kullanılacaktır.
- Priz linye hatları ev tipi devre kesicilerle korunacaktır. Bu kesicilerin kısa devre akımları en az 3 kA olacaktır.
- Bir priz linyesine bağlanacak sorti sayısı, priz güçleri bir fazlı priz için en az 300 W (konutlarda müstakil linyeden beslenen priz güçleri hariç), üç fazlı priz için en az 600 W olmak üzere ihtiyaca göre belirlenecektir.
- Belirlemede linye yükü ve gerilim düşümü de göz önünde bulundurulacaktır (Şantiye elektrik tesislerinde kullanılan bir yerde priz güç hesabına katılmaz.).
- Prizlere bağlanacak aygıtlar belli ise sorti sayısı bunların miktarına göre belirlenecektir.
- Aydınlatma ve priz devrelerine bağlanacak sorti sayısı bir fazlı devrelerde aydınlatma için 9, priz için 7'den fazla olmayacaktır.
- Priz devrelerindeki aşırı akım koruma düzeni yalnız hatların izin verilen yüküne değil, devreye bağlı prizlerin anma akımına da yani iki değerden daha düşük olanına ayar edilmelidir.
- Ev ve benzeri yerlerdeki aydınlatma devreleri, anma akımları 16 A'ya kadar olan prizleri de bulunan aydınlatma devreleri ve prizlerinin anma akımları 16 A'ya kadar olan salt priz devreleri, ancak 10 A'ya kadar olan sigorta ve otomatik sigortalara korunabilir. Ev ve benzeri yerlere ait tipte (gecikmesiz) otomatik sigortalar kullanılırsa bunların anma akımı 16 A olabilir.

- 
- Farklı linye ve kolon devrelerine ait iletkenler ayrı borulardan geçirilemez. Üç fazlı besleme durumunda ilk fazlara ayrılma noktasına kadar, üç fazın iletkenleri aynı boru içinden geçirilebilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıdaki projede, kat panosundan prizlere kadar olan linye ve sorti hatlarını çekerek kat panosu, buvat ve prizlerin bağlantılarını daha önce anlatılan kurallara göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulayacağınız projeyi inceleyiniz.</li><li>➤ Borulara kılavuz (susta) yerleştiriniz.</li><li>➤ Uygun kesit ve renkte kabloyu seçiniz.</li><li>➤ Kabloyu kılavuza tutturunuz.</li><li>➤ Kılavuzla kabloyu çekiniz.</li><li>➤ Buvat bağlantılarını yapınız.</li><li>➤ Uygun prizleri seçiniz.</li><li>➤ Prizlere kabloları bağlayınız.</li><li>➤ Prizleri yerine tutturunuz.</li><li>➤</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Projeye göre malzemelerinizi eksiksiz temin etmelisiniz.</li><li>➤ Çekeceğiniz hattın kablo kesitini tablodan kontrol etmelisiniz.</li><li>➤ Kabloyu kılavuza tutturduktan sonra ek yerini ince bir bantla sarmalısınız.</li><li>➤ Buvat ve priz bağlantıları için gerekli uzunlukta kablo payı bırakmalısınız.</li><li>➤ Kablo uçlarını eşit mesafede açmalısınız.</li><li>➤ Aynı renk gruplarını birbirine sıkıca bağlayıp buvat içinde klemensle veya kovanla tutturmalısınız.</li><li>➤ Kablo uçlarını zedelemeyen, kabloları priz gövdesine alttan tutturmalısınız.</li><li>➤ Prizleri kasalarına sıkıca monte etmelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

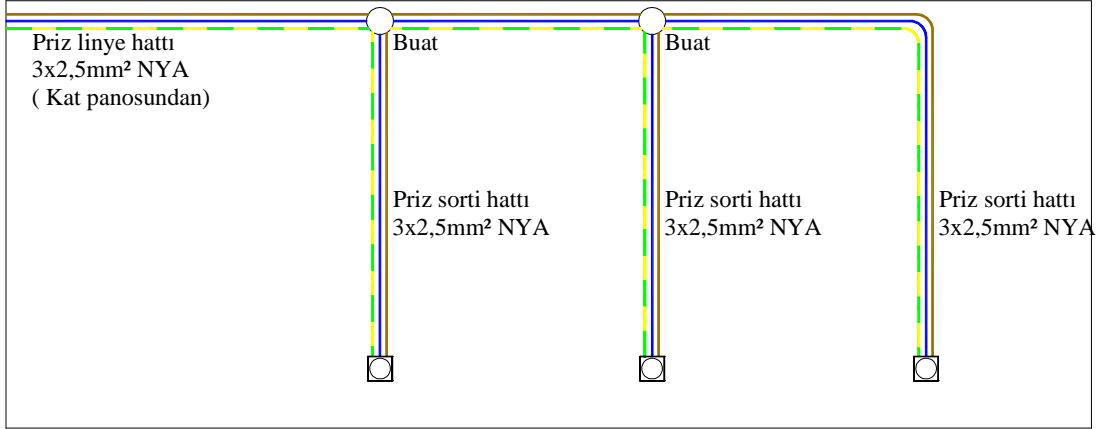
1. Priz linyesinde kullanılacak iletken kesiti aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 1 B) 1,5 C) 2.5 D) 4
2. Aşağıdaki renklerden hangisi nötr hattının çekiminde kullanılmalıdır?  
A) Siyah B) Kahverengi C) Mavi D) Sarı-yeşil
3. Bir priz linyesine bağlanacak olan bir fazlı priz gücü en az kaç watt olmalıdır?  
A) 200 B) 300 C) 600 D) 900
4. Bir fazlı devrelerde priz linyelerine en fazla kaç tane priz sortisi bağlanabilir?  
A) 7 B) 8 C) 9 D) 12
5. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A) Topraklama kontağı olan prizler, koruma iletkenine bağlanmadan kullanılmamalıdır.  
B) Priz sortileri ve linyeleri için en az 2,5 mm<sup>2</sup> lik iletken kullanılmalıdır.  
C) İç tesislerde kullanılacak prizler Türk standartlarına uygun olmalıdır.  
D) Prizler dağıtım kutusu olarak kullanılabilir.
6. Aşağıdakilerden hangisi tesisat yapım şekline göre priz çeşitlerinden değildir?  
A) Sıva altı priz B) Sıva üstü priz  
C) Nemli yer-antigron priz D) Seyyar priz
7. Prizlerin yer döşemesinden yüksekliği kaç cm olmalıdır?  
A) 20-30 cm B) 40-50 cm  
C) 60-70 cm D) 140-150 cm
8. Tesislerdeki elektrik donanımlarının aşırı akımlara karşı korunması genel kural olarak neyle yapılmalıdır?  
A) Sigorta ve kesiciler B) Manyetik şalter  
C) Röleler D) Anahtarlar

### 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”e geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini, gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi 2 ders saati (80 dakika)dir.



Priz sorti hatlarını çekerek buvatların ve prizlerin bağlantılarını yapınız.

### Kullanılacak alet ve malzemeler

- 3 adet topraklı priz
- 3x2,5 mm<sup>2</sup> NYA kablo
- Klemens veya kovan
- Pense
- Yan keski
- Susta kılavuz
- Tornavida
- Kontrol kalemi
- 2 adet buvat

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzemeleri kontrol ettiniz mi?		
2. Uygun renkte ve kesitte kabloları seçtiniz mi?		
3. Kabloları kılavuzun ucuna kuralına uygun tutturdunuz mu?		
4. Linye buvatında bağlantı için yeteri kadar pay bıraktınız mı?		
5. Priz kasasında bağlantı için yeteri kadar pay bıraktınız mı?		
6. Linye buvatındaki ekleri kurallara uygun yaptınız mı?		
7. Priz bağlantılarını kurallara uygun yaptınız mı?		
8. Priz kasasına prizi düzgün monte ettiniz mi?		
9. İşlemi zamanında bitirebildiniz mi?		
10. Öğretmeninizle birlikte son kontrolü yapıp enerji verdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, istenilen sürede işin tekniğine uygun seyyar fiş ve priz kablosu hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Seyyar kabloların kullanılma alanlarını araştırarak hayatımıza kazandırdığı kolaylıklar hakkında bilgi toplayınız.

## 2. SEYYAR KABLO BAĞLANTILARI

### 2.1. Seyyar Kablo

Elektrikli cihaz ve makinelerin kendi besleme kablolarının prizlere yetişmediği durumlarda seyyar olan ve bir ucunda priz, diğer ucunda fiş bulunan taşınabilir bağlantı kablolarıdır. Seyyar kablolar açıkta olduğu gibi özel makara şeklinde de yapılabilir.

#### 2.1.1. Cinsi ve Özelliği

Seyyar kablolar, bağlantısı yapılan cihazın gücüne, kullanım amacına ve çektiği akıma uygun olmalıdır. Kordon veya uzatmalar için NYAF veya piyasa adıyla TTR kablolar kullanılmalıdır.

Kablo makarası ve bu makara üzerinde sarılı olan kablo, belirlenen kullanım ölçümleri doğrultusunda aşırı ısı çekmemelidir. Kablo sargı makaraları, aşırı ısıya karşı koruyucu aygıtla donatılmalıdır. Kablonun uzunluğuna göre seyyarda kullanılan kablonun kesiti değişmektedir.

Seyyar kablolar çok telli, bakır iletkenli, iki veya çok damarlı yumuşak plastikten yapılıdır. Damar kılıfları renklendirme veya numaralandırmayla tanımlanır. Kauçuk veya plastik kökenli dolgu kılıfı yumuşak malzemedir. Dış kılıfı beyaz, gri ve siyah renktedir.

#### **Bir seyyar kablo makarası üzerinde şu bilgiler bulunmalıdır:**

- Seyyar kablo makarasının tipini ve çalışma yerini bildiren işaret veya sembol: Seyyar kablo makarası sadece kuru nemsiz odalarda veya sudan korunması gereken yerlerde kullanılacaksa “üçgen içerisinde damla” işareti, suya karşı sızdırmazlık sağlanacaksa “iki damla” işareti bulunmalıdır.
- Seyyar kablo makarası gerecinin çalışma değerleri: Kablo makarasının çalışacağı akım cinsleri, nominal gerilimi, akımı, maksimum nominal güç değerleri bulunmalıdır.
- Makarada kullanılan kablonun mesafesi bulunmalıdır.

Aşağıda çeşitli seyyar prizler gösterilmektedir.



Resim 2.1: Seyyar priz çeşitleri

### 2.1.2. Standart Kesitleri

Kullanılacak olan kablo çok damarlı TTR kablo olmalıdır. Almaç gücü büyük olduğunda, kablo NYY olarak ya da NYM antigron kablo olarak seçilmelidir. Aşağıda Tablo 2.1’de antigron kablo kesitleri görülmektedir.



Nominal kesit	Dış çap yaklaşık	Net ağırlık yaklaşık	Standart sevk uzunluğu	20 derecede iletken DC direnci	Havada akım taşıma kapasitesi
mm <sup>2</sup>	mm	kg/km	m	Ω / km	A
2x1.5	8.6	120	100	12.1	19
2x2.5	10.0	160	100	7.41	26
2x4	11.0	220	100	4.61	35
2x6	12.0	280	100	3.08	45
2x10	15.5	450	1000	1.83	62
2x16	18.0	650	1000	1.15	84
2x25	22.0	940	1000	0.727	110
3x1.5	9.0	140	100	12.1	19
3x2.5	10.5	190	100	7.41	26
3x4	12.0	260	100	4.61	35
3x6	13.5	360	100	3.08	45
3x10	16.5	550	1000	1.83	62
3x16	20.0	860	1000	1.15	84
3x25	24.0	1280	1000	0.727	110
4x1.5	10.0	160	100	12.1	19
4x2.5	11.0	230	100	7.41	26
4x4	13.0	330	100	4.61	35
4x6	14.5	450	100	3.08	45
4x10	17.5	680	1000	1.83	62
4x16	22.0	1080	1000	1.15	84
4x25	26.0	160	1000	0.727	110
5x1.5	12.0	210	100	12.1	15
5x2.5	13.0	300	100	7.41	20

**Tablo 2.1: NYM antigron kablo kesitleri**

## 2.2. Fiş

### 2.2.1. Görevi

Fiş, bir elektrikli cihaz veya uzatma kablosu iletkenlerinin bağlandığı, kontakları aracılığıyla prizden elektrik enerjisi alınmasını sağlayan gereçtir. Fişler de yapıları bakımından prizlerdeki özellikleri taşır.

### 2.2.2. Çeşitleri

Kullanım yerlerine göre monofaze ve trifaze olmak üzere iki gruba ayrılır. Uzatma veya ara kablolar için enerji alışı şekline göre normal fiş ve topraklı fiş olarak da gruplandırılır. Erkek fişler prizlere takılırken seyyar kablolarda, priz görevi yapan özel yuvalı fişler de kullanılmaktadır. Aşağıdaki resimlerde kullanım yerlerine göre değişik fiş çeşitleri gösterilmektedir. Uygulamada, çeşitli firmaların kataloglarından kullanım amacınıza göre istediğiniz fiş çeşidini bulabilirsiniz.



Resim 2.2: Dişi fiş



Resim 2.3: Topraklı dişi fiş



Resim 2.4: Erkek fiş



Resim 2.5: Topraklı erkek fiş



**Resim 2.6: Adaptör fiş**



**Resim 2.7: Dağıtım fiş**



**Resim 2.8: Trifaze erkek fiş**



**Resim 2.9: Trifaze dişi fiş**



**Resim 2.10: Enversör düz fiş**



**Resim 2.11: Makine fiş**

## **2.3. Priz (Seyyar-Çoklu)**

### **2.3.1. Görevi**

Seyyarın diğer ucuna bağlanan, herhangi bir yere monte edilmeden kullanılan, fişlerin enerji almasını sağlayan, tekli ve çoklu prizdir. Priz sortisindeki tek bir prizden, çok sayıda elektrikle çalışan alıcıya besleme yapmak için kullanılır. Sistemdeki enerjiyi istenilen sayıdaki priz yardımıyla alıcılara iletir. Hiçbir zaman çekilen güç, enerji alınan prizden gücünden fazla olmamalıdır.

### 2.3.2. Çeşitleri

Monofaze ve trifaze olarak imal edilmektedir. Yapı bakımından grup prizler düz ve topraklı olarak iki gruba ayrılmaktadır. Aşağıdaki resimlerde değişik grup priz çeşitleri gösterilmektedir. Uygulamada çeşitli firmaların kataloglarından kullanım amacınıza göre istediğiniz grup priz çeşidini bulabilirsiniz.



Resim 2.12: Üçlü grup priz



Resim 2.13: Üçlü topraklı grup priz



Resim 2.14: Üçlü topraklı grup priz anahtarlı



Resim 2.15: Üçlü grup priz kordonlu



**Resim 2.16: Üçlü grup priz (çocuk korumalı)**



**Resim 2.17: Altılı topraklı grup priz (kordonlu)**



**Resim 2.18: Kauçuk trifaze üçlü priz**



**Resim 2.19: İki monofaze-bir trifaze kauçuk priz**



**Resim 2.20: Kablolu uzatma fiş-priz**



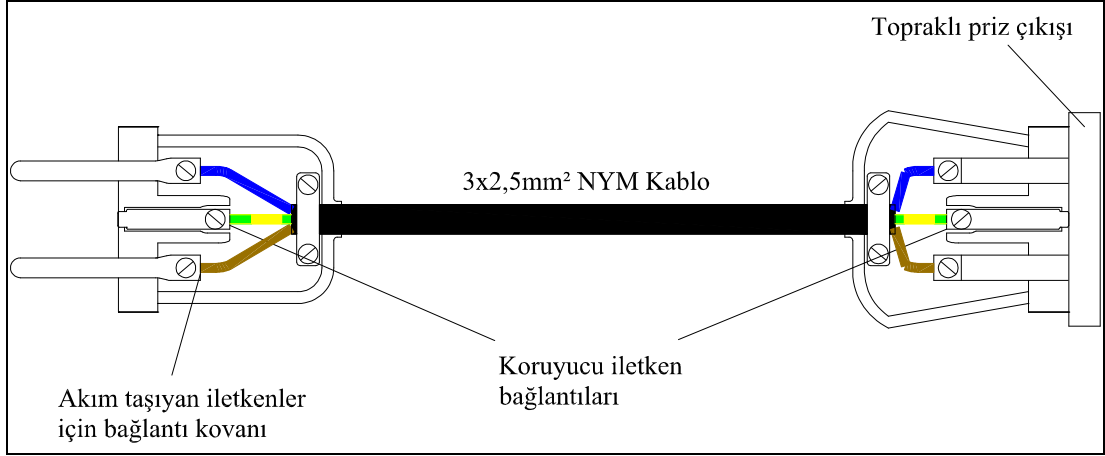
**Resim 2.21: Kablolu trifaze fiş-priz**

## **2.4. Uzatma Fiş, Priz Yapımı**

### **2.4.1. Kullanıldığı Yerler**

Uzatma fiş prizler, ofis, şantiye, fabrika ve evlerde sürekli olarak kullanılan priz çeşididir.

## 2.4.2. Yapım İşlem Sırası



**Şekil 2.1: Topraklı fiş ve seyyar topraklı priz için kordon kabloyla bağlanması**

- Fişin ve priz in dış gövde kapağını açınız. Göz kararıyla ölçerek kablo damarlarının ne kadar uzunlukta olması gerektiğini belirleyiniz. İzolesine zarar vermeden kablonun dış yalıtkanını bu uzunluğa göre kablo soyma jokarıyla soyarak izoleli damarları birbirinden ayırınız.
- Koruyucu iletken olarak kullanılan yeşil-sarı damar uzun bırakılırken kablonun diğer damarlarını bağlantı pozisyonuna göre şekil vererek kesiniz.
- Bağlantı kovanlarına ve vidasına göre damar uçlarının yalıtkanlarını soyunuz.
- Yalıtkanları soyulmuş damar uçlarına, fiş ve priz bağlantı elemanlarının tiplerine göre sıkıştırma manşonu veya yüksük takınız.
- Fiş ve priz içerisinde bulunan kablo tutucu kelepçelerin üst kısmının vidalarını açarak çıkartınız. Kablo damarlarını karşılıklı gelecek şekilde fişin ve priz in içine yerleştirerek vida bağlantılarını yapınız. Kablo damarlarını hafifçe çekerek bağlantı sağlamlığını kontrol ediniz.
- Çekmeye karşı kabloyu sıkan fiş ve priz içindeki kelepçeleri yeniden sıkıştırınız. Kelepçelerin kabloyu fişlere sabitlemesini, kabloyu çekerek kontrol ediniz.
- Fiş ve priz üst kapağını yerine oturtup vidalarını sıkınız. Fiş ve priz kapaklarının kapatılmasında, her bir kablo damarının dış kapaklar arasında sıkışıp kalmamasına dikkat ediniz. Fiş ve priz kapaklarının kolayca kapanır durumda ve iki parçanın birbirleri ile karşılıklı denk gelmiş olmasına dikkat ediniz.
- Fiş ve priz in karşılıklı kutupları ile koruyucu iletkenin birbirleri arasında, seri lamba veya ohmmetreyle kontrolünü yapınız. Bu kontrolde seri lamba yanmalı veya ohmmetrede çok küçük bir geçiş direnci ölçülmelidir. Fiş ve priz kutuplarını kendi aralarında, seri lamba (lamba sönek) veya megeriyle (çok yüksek direnç) izolasyon kontrolü yaptıktan sonra kullanıma hazır hâle getiriniz.

### 2.4.3. Dikkat Edilecek Hususlar

- Kablo damarları açarken kablonun izolesine zarar vermeden açılmalıdır.
- Kablonun bağlantı uçlarında, fiş ve priz in bağlantı kovanlarına uygun pay bırakılmalıdır.
- Bağlantı kovanlarına ve vidasına göre damar iletkenleri soyulmalıdır. Bu uçların büyük veya küçük olmamasına özen gösterilmelidir.
- Kablo damarlarını karşılıklı gelecek şekilde fiş ve priz in içine yerleştirip vida bağlantıları yapılmalıdır. Bağlantının sağ lamlığı kontrol edilmelidir.
- Fiş ve priz in bütün vidaları sıkılarak üst kapakları kapatılmalıdır. Arada kablo damarının sıkışmamasına özen gösterilmelidir.
- İş bittikten sonra yalıtkanlık ve sağ lamlık kontrolü yapılmalıdır.

### 2.5. Kuvvetli Akım Yönetmeliği

- İletkenler bakır, tam alüminyum, çelik özlü alüminyum ya da sağ lamlık ve kimyasal dayanıklılık bakımından bunlara eş değer olan alaşımlardan yapılmalıdır. İletkenler ilgili standartlara uygun olacaktır.
- İşletme sırasında üzerinde manevra yapılacak aygıtlar ve okunacak ölçü aletleri kolayca ve tehlikesizce ulaşılabilen yerlere konulacak ve kullanışlı olacaklardır.
- Kabloların koruyucu kılıfları ya da yalıtkanları buldukları yerlerde zorlanmamalı ve zedelenmemelidir. Kablolar gerektiğinde koruyucu büz ya da borular içine alınmalıdır.

### 2.6. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

- Koruma iletkeni bulunmayan uzatma kordonları, aygıt kordonları ya da topraklama kontağı olmayan ara fişlerle bir tesisin koruma düzenleri kaldırılmamalı ve etkisiz duruma getirilmemelidir.
- Koruma düzeni gerekmeyen ve kullanılmayan kapalı yerlerde, bükülebilir kordon ve iletkenler, fiş-priz düzeni kullanılmadan doğrudan doğruya tesise ya da işletme araçlarına bağlanırsa bunlarda koruma iletkeni bulunmayabilir.
- Fişler, prizler ve ara prizler yürürlükteki Türk standartlarına uygun olmalı ve elektrik aygıtların fiş ve prizlerinde topraklama kontağı (koruyucu kontak) bulunmalıdır.
- Koruyucu yalıtmalı tüketim araçlarının fiş-priz düzenlerinde topraklama kontağı bulunmayabilir.
- Fişler, aynı tesiste daha yüksek bir gerilim için kullanılan prizlere sokulamayacak yapı ve özellikte olmalıdır.
- Koruyucu yalıtmalı tüketim araçlarına sabit olarak bağlanan bükülebilir iletkenlerde, koruma iletkeni bulunamaz.
- Bununla birlikte aracı çalıştırmak için üç damarlı bir kordon kullanıldığında, üçüncü iletken koruma iletkeni olarak tüketim araçlarına bağlanamaz.
- Tüketim araçlarına sabit olarak bağlanmış olan ve koruma iletkeni bulunmayan bükülebilir kordonlarla birlikte bir bütün meydana getiren lastik ya da termoplastik gibi yalıtkan maddelerde yapılan fişler, topraklama kontağı olan prizlere uymalı, fakat kendilerinin topraklama kontağı bulunmamalıdır.
- Bu fişlerin yan taraflarındaki oyukların içine konulan metal levhacıklar, koruma kontağı sayılmaz. Çünkü bunlar koruma iletkenlerine bağlantı sağlamaz.

- Fiş ile bir bütün meydana getiren, koruma iletkeni bulunmayan bükülebilen kordonlar, yalnız koruyucu yalıtımlı tüketim araçlarında kullanılabilir.
- İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizlerin anma değerleri 10 A'ın altında olamaz. Belirli bir cihaz için öngörülen prizlerin anma akımları cihaz gücü ile uygun olacak ve bu prizlerin anma akımları 16 A'ın altında olmayacaktır.
- Koruma iletkenleri fiş ve prizlerin toprak işareti bulunan yerlerine bağlanmalıdır.
- Elektrik tesislerinde lambaların duya ve sökellerine takılı prizler kullanılamaz. Aynı şekilde sabit fişleri bulunan çok prizler de kullanılamaz.
- Bir fişe birden fazla sabit olmayan iletken bağlanamaz. Bu şekildeki birkaç iletkenin bağlanması için yapılan özel fişler bu hükmün dışındadır.
- Sabit aydınlatma aygıtları, besleme hatlarına bu aygıtlara ait klemensler ile fiş-priz düzenleri ile ya da doğrudan doğruya bağlanabilir.
- Taşınabilen aydınlatma aygıtları şebekeye sabit bağlantı düzenleri ya da fiş-priz düzenleri üzerinden bağlanabilir.
- Ara fiş-priz düzenlerinde yalıtkan mahfazalar bulunmalıdır. Uzatma iletkenlerine anahtar bağlanamaz.



## UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıdaki seyyar makarasına, fiş kablo ve priz bağlantısını aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanım yerine uygun kablo, fiş ve prizi seçiniz.</li><li>➤ Kabloyu uygun boyda kesiniz.</li><li>➤ Kabloyu prize bağlayınız.</li><li>➤ Kabloyu fişe bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanım yerine uygun kabloyu kataloglardan veya tablolardan seçmelisiniz.</li><li>➤ Kullanacağınız fiş ve prizin TSE standartlarında olmasına özen göstermelisiniz.</li><li>➤ Kabloyu kullanım yeri mesafesine göre uygun boyda kesmelisiniz.</li><li>➤ Kablonun damarlarını açarken izolesine zarar vermeden açmalısınız.</li><li>➤ Kablonun bağlantı uçlarında, fiş ve prizin bağlantı kovanlarına uygun pay bırakmalısınız.</li><li>➤ Kabloların çıkmaması için fiş ve prizdeki bağlantı vidalarını iyice sıkmalısınız.</li><li>➤ Fiş ve prizin üst kapakları kapatılırken arada kablo kalmamasına dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ İzolasyon kontrolünü seri lambayla yaparken lambanın sönmek olmasına dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ Kontrolü megerle yapacaksanız yüksek direnç gözlemelisiniz.</li><li>➤ Yaptığınız işe enerji vermeden önce öğretmeninize göstermelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi seyyar kablonun özelliğinden biri değildir?  
A) Cihazın gücü  
B) Kullanım amacı  
C) Çektiği akım  
D) Kablonun boyu
2. Aşağıdakilerden hangisi fiş değildir?  
A) Topraklı erkek fiş  
B) Kordonlu grup priz  
C) Topraklı dişi fiş  
D) Trifaze erkek fiş
3. Kablo damarlarını açarken kablonun neresine zarar vermeden açmak gerekir?  
A) İzolesine  
B) Çapına  
C) Rengine  
D) Ucuna
4. İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizlerin anma değeri kaç amperin altında olamaz?  
A) 6A  
B) 10A  
C) 16A  
D) 25A

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) Kabloların koruyucu kılıfları ya da yalıtkanları buldukları yerlerde zorlanmamalı ve zedelenmemelidir.
6. ( ) Fişler, aynı tesiste daha yüksek bir gerilim için kullanılan prize sokulamayacak yapı ve özellikte olmalıdır.
7. ( ) Koruma iletkenleri fiş ve prizlerin toprak işareti bulunan yerlerine bağlanmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Koruyucu yalıtımlı tüketim araçlarının fiş-priz düzenlerinde ..... kontağı bulunmayabilir.
9. Fişler, prizler ve ara prizler yürürlükteki ..... uygun olmalıdır.

## 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”e geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi, 1 ders saati (40 dakika)dir.



4x2.5 mm<sup>2</sup> NYM kabloyu trifaze fiş ve trifaze prize uygun şekilde bağlayınız.

### **Kullanılacak alet ve malzemeler:**

- Tifaze erkek fiş
- Trifaze dişi fiş
- 4x2,5 mm<sup>2</sup> NYM kablo
- Kablo jokarı
- Yan keski
- Pense
- Tornavida
- Kontrol kalemi
- Ölçü aleti

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Malzeme listesinden, malzemeleri kontrol ettiniz mi?		
2. Kablo damarlarını açarken kablo izolesine zarar verdiniz mi?		
3. Kablonun bağlantı uçlarında uygun pay bıraktınız mı?		
4. Koruyucu iletkenin boyunu bağlantı yerine göre ayarladınız mı?		
5. Bağlantı kovanlarına göre iletkenlerin boylarını açtınız mı?		
6. Kablo damarlarını karşılıklı gelecek şekilde fiş ve prizine içine yerleştirdiniz mi?		
7. Kabloların vida bağlantılarını yapıp kablonun fiş ve prizdeki sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
8. Fiş ve prizine üst kapaklarını kapatıp arada kablo sıkışmamasına dikkat ettiniz mi?		
9. İşinizin yalıtıklık kontrolünü yaptınız mı?		
10. İşinizin sağlamlık kontrolünü yaptınız mı?		
11. İşlemi zamanında tamamlayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, istenilen sürede nemli yer priz tesisatını çekebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Nemli yer tesisat yapımında kullanılan malzemeleri araştırınız.

## 3. NEMLİ YER PRİZ TESİSATI

### 3.1. Nemli Yer Tesisatı

#### 3.1.1. Nemli Yer Tesisatı Tanımı ve Yapım Yerleri

NYM antigron kablo ve nemli yer malzemeleriyle birlikte yapılan tesisata nemli yer tesisatı denir.

Nemli yer tesisatı; kazan daireleri, sığınaklar, fabrika alanları, dışarıya açık yerler, bodrum katları ve gemilerde kullanılır.

#### 3.1.2. Nemli Yer Tesisatı Döşeme Yöntemleri

Nemli yer tesisatı döşeme yöntemleri sıva altı ve sıva üstü olmak üzere ikiye ayrılır.

##### 3.1.2.1. Sıva Altı

- Sıva altı nemli yer tesisatının yapımında öncelikle ana panonun yeri belirlenir.
- Tesisat, kullanılacak almanın yerine göre son nokta göz önünde bulundurularak boru tesisatı duvarlarda 90 derece olacak şekilde işlenir.
- Buvat ve kasalar borulardan çıkmayacak şekilde tutturulur.
- Kablolar antigron kablo olarak boruların içinden çekilir.
- Buvat bağlantıları yapılarak kablo uçları klemens veya kovanlarla tutturulur.
- Buvat kapakları contalı olarak takılır.
- Kasalara nemli yer prizleri özenle yerleştirilir.
- Prizlerin yerine göre ana panodan sırasıyla sigorta bağlantısı yapılır.
- 

##### 3.1.2.2. Sıva Üstü

Sıva üstü etanş malzemedan yapılan tesisat iki türlü yapılabilir. Bunlardan birincisi, priz tesisatının kroşe yardımıyla antigron kabloların 90° derecelik kıvrımlarla alıcılara kadar işlenip uçlarına priz bağlanmasıdır. İkincisi ise plastik boruların kroşeler yardımıyla tutturulup alıcıların bulunduğu yere kadar 90 derecelik kıvrımlarla işlenip boruların içerisinde antigron kablo geçirilerek prizlerin bağlantısının yapılmasıdır. Sıva üstü tesisatı kablo döşeme yöntemleri, sıva altı tesisatı kablo döşeme yöntemlerine benzemektedir.

Sıva üstü tesisat şu şekilde yapılır:

- Sıva üstü nemli yer tesisatının yapımında öncelikle ana panonun yeri belirlenir.
- Tesisat, kullanılacak almanın yerine göre son nokta göz önünde bulundurularak boru tesisatı duvarlarda 90° olacak şekilde işlenir. Diğer yöntemle tesisat yapılacaksa antigron kablo için duvarlara kroşeler işlenir.
- Buvat ve kasalar borulardan çıkmayacak şekilde tutturulur.
- Kablolar antigron kablo olarak boruların içinden çekilir. Diğer yöntem için antigron kablo kroşelere tutturulur.
- Buvat bağlantıları yapılarak kablo uçları klemens veya kovanlarla tutturulur.
- Buvat kapakları contalı olarak takılır.
- Kasalara nemli yer prizleri özenle yerleştirilir. Diğer yöntem için antigron kablunun ucuna priz bağlanır.
- Prizlerin yerine göre ana panodan sırasıyla sigorta bağlantısı yapılır.

### 3.1.3. Nemli Yer Tesisatı Elemanları ve Özellikleri

Nemli yerde kullanılan tüm malzemenin etanş malzeme olma özelliğinin olması gerekir. Etanş malzeme; su, nem, toz gibi dış etkenlerden korunmaya müsait malzemedir. Tesisatta kullanılacak olan panonun, sıva altına gömülecek olan borunun, buvatın, kasanın ve kasaya monte edilecek olan prizlin tamamen etanş malzemedan yapılması, yönetmelik maddelerine göre önemlidir. Ayrıca tesisatın sağlamlığı açısından da etanş malzeme kullanmak gereklidir.

#### 3.1.3.1. Kablo

**Nemli yer tesisatında kullanılan NYM tipi antigron kablo Resim 3.1’de gösterilmektedir.**



**Resim 3.1: Nemli yer tesisat için antigron kablo**

NVV (NYM) N tipi antigron (nemli yer) kablolar, şu kısımlardan oluşmaktadır:

- Bir veya çok telli bakır iletken
- PVC termoplast yalıtkan
- Dolgu
- PVC termoplast yalıtkan manto

Dış kılıf renkleri; gri, siyah ve beyazdır. Kuru, rutubetli ve ıslak yerlerde, yangın ve patlama tehlikesi olan atölye, fabrika, depo, iş yerlerinde ve açık alanlarda kullanılır. Toprak altına döşenmez. Sabit olarak sıva üstünde, kanal içinde kullanılır. Tablo 2.1’de daha önce NYM kablo kesitleri gösterilmiştir.

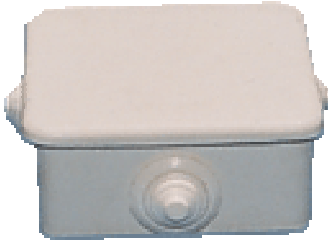
### 3.1.3.2. Priz

Nemli yerde kullanılan prizlerin etanş malzemeden yapılması gerekir. Su, toz ve neme karşı koruma özelliğinin bulunması gerekir. Aynı zamanda kapaklı olması, kullanım için uygundur. Konu 3.1.3’teki resimlerde nemli yer prizleri daha önce gösterilmiştir (bk.3.3.1-3.3.8).

### 3.1.3.3. Buvat

Nemli yer sıva altı ve sıva üstü tesisat yapımında, iletkenlerin eklenmesi ve dağıtımının yapılması buvatlar içinden yapılır. Nemli yer tesisatında kullanılan buvatlar, etanş malzemeden yapılır ve kapakları contalı olarak kapatılır.

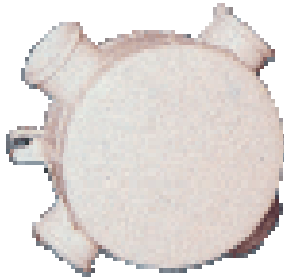
İletkenlerin eklenmesi ve dağıtım için 5-7 mm çapında yuvarlak buvatlar kullanılır. Ayrıca anahtar, priz vb. sıva altı malzemelerin altlıkları için bu çaplarda yuvarlak altlık buvatlar kullanılır. Çok sayıdaki iletken gruplarının dağıtılmasında veya tesislerin ana ayırım yerlerinde 8x8, 10x10, 15x15 ve 20x20 cm boyutlarında kare buvatlar kullanılır. Aşağıdaki resimlerde değişik antigron buvat çeşitleri gösterilmektedir. Uygulamada çeşitli firmaların kataloglarından kullanım amacınıza göre istediğiniz antigron buvat çeşidini bulabilirsiniz.



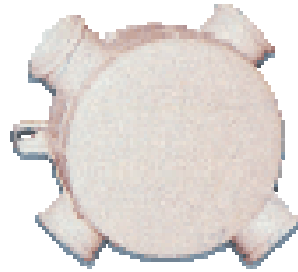
Resim 3.2: Kare antigron buvat



Resim 3.3: Yuvarlak antigron buvat



Resim 3.4: Antigron buvat 3'lü



Resim 3.5: Antigron buvat 4'lü



**Resim 3.6: Antigrön dikdörtgen buvat**



**Resim 3.7: Antigrön yuvarlak buvat**

#### **3.1.3.4. Kroşe**

Kablolar ve borular nemli yer tesisat yapımında duvara veya tavana kroşeler, kablo tutucular, özel çiviler yardımı ile tutturulur. Kroşe ve tutucular boruların, kabloların özelliklerine göre etanş malzeme ve sert plastikten yapılıdır. Aşağıdaki resimlerde değişik kablo tutucusu, boru tutucusu çeşitleri gösterilmektedir. Uygulamada çeşitli firmaların kataloglarından kullanım amacınıza göre istediğiniz kroşe ve boru tutturucusu çeşidini bulabilirsiniz. Aşağıda Resim 3.8 ve 3.9'da kablo taşıyıcı kroşeler ve kablunun kuşakla tutturulması gösterilmektedir.



**Resim 3.8: Çeşitli kablo taşıyıcı kroşeler**



**Resim 3.9: Vidalı destek, somunlu civata ve kablunun kuşakla tutturulması**



### 3.1.4. Nemli Yer Tesisatı Döşenmesi

#### 3.1.4.1. İşlem Sırası

Nemli yer tesisatının çekileceği yere göre sıva altı veya sıva üstü tesisat tespiti yapılır.

##### **Sıva altı tesisat olarak yapılacaksa;**

- Panonun yeri ve almaçların yeri belirlenir.
- Buna göre malzeme tespiti yapılır.
- Tesisat sıva altı yapılacaksa borular işlenir.
- Buvatlar ve kasalar monte edilir.
- Kablolar çekilir.
- Buvat ve priz bağlantıları yapılır.
- Ana panoda ilgili sigorta bağlantısı yapılır.

**Sıva üstü kroşeler kullanılarak antigron tesisat yapılacaksa tesisatın döşenmesi ve şekillendirilmesi:** Tesisatın çalışması kadar görünümü de önemlidir. NV iletkenlerin döşenmesinde ve şekillendirilmesinde dikkat edilen kurallar, NVV (NYM) antigron kablolarında da geçerlidir. Kablolar, kanallar ve boruların sıva üstüne yatay veya düşey olarak kroşelerle düzgün bir şekilde döşenmesi için geçiş yerleri ve tesisat elemanlarının yerleri tespit edilir. Şekil 3.1’de kat panosu ve priz kasalarının yerlerinin tespit edilmesi gösterilmektedir.



**Şekil 3.1: Kat panosu ve prizlerin yerinin tespit edilmesi**

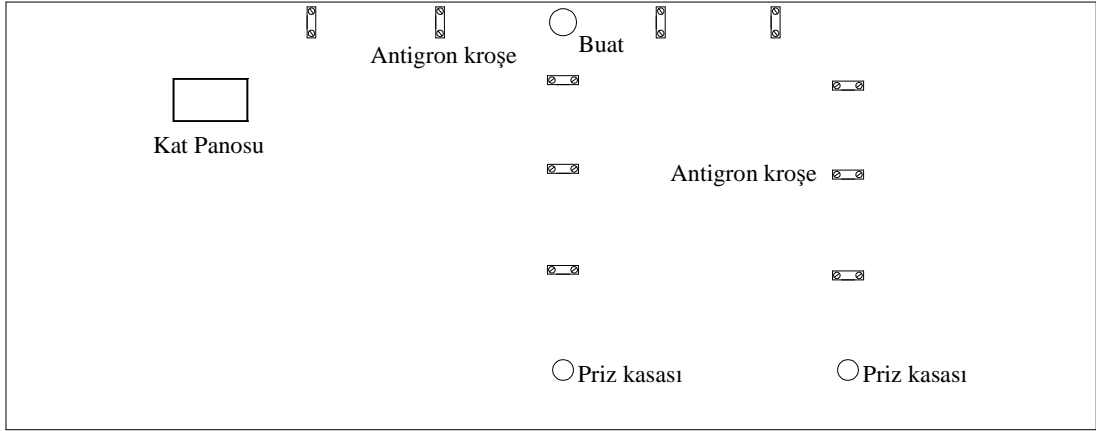
**Kablo geçiş yolunun işaretlenmesi:** Kabloların geçiş yolu tesisat planına göre belirlenir. Üzeri tebeşir tozuyla kaplı iplik, kablo yolunun baş ve sonundan düzgün ve gergin tutulur. Daha sonra ip gerdirilip bırakılarak üzerindeki tebeşir tozunun duvara geçmesi sağlanır. İple sıva üstüne iletken yolunun çizilmesi, iki kişiyle yapıldığı gibi bir çivi yardımıyla tek kişi de yapılabilir.

**Kroşelerin takılması için deliklerin delinmesi:** Tesisat kablolarını duvar üzerine tutturmak için belirlenen yol üzerine eşit aralıklarda kroşeler konulmalıdır. Yatay döşemelerde kroşeler arasındaki mesafe 30 cm, düşey döşemelerde ise 40-50 cm olmalıdır. Buvat, prizlere giriş ve

çıkışlarda, gereçlerden 10 cm uzaklıkta kroşe koymak gerekir. Bunun için delikler delinir. Kabloların büküm yerlerine kroşe takılmalıdır. Elektrikli delgi aleti breyz, darbe konumuna alınmalı, yalnız elmas matkap uçla duvara delikler açılmalıdır.

**Deliklere dübellerin takılması:** Dübel, yumuşak plastikten yapılmış olup içine ağaç vidası takıldıkça dışa doğru açılma yapan ve böylece vidanın duvara sıkıca takılmasını sağlayan elemandır. Dübeller çeşitli boyutlarda ve özel kullanımlar için yapılır ve dış çaplarına göre adlandırılır. Sıva üstü antigron tesisat yapımında 6, 7, 8, 10, 12 mm çaplarında plastik dübeller kullanılır.

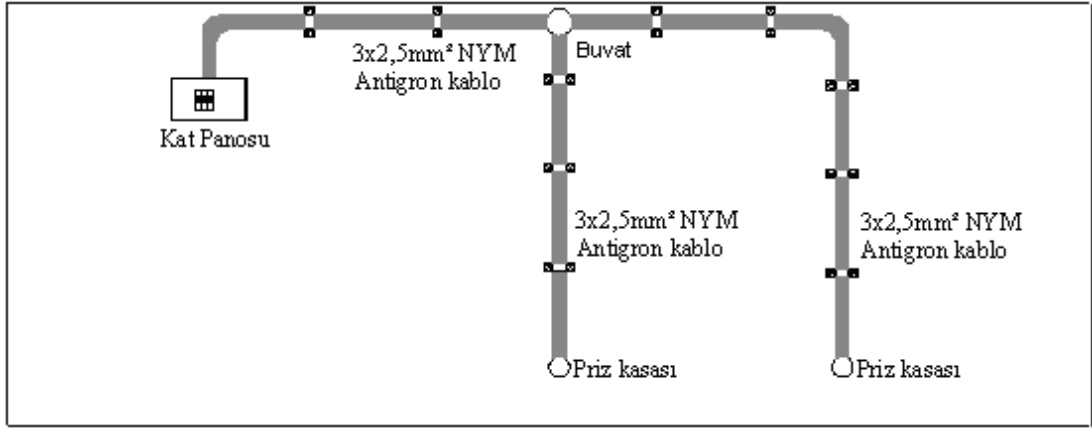
**Kroşe altlıklarının dübel üzerine takılması:** Buvat, priz, anahtar vb. tesisat gereçleri kablo yolu üzerindeki yerlerine vidalanarak duvara monte edilir. Dübeller üzerine kroşelerin alt parçaları vidalanır. Şekil 3.2’de çizilen hatta kroşelerin ve buvatın yerleştirilmesi gösterilmektedir.



Şekil 3.2: Kroşelerin ve buvatın çizilen hatta yerleştirilmesi

**Rulo hâlinde bulunan antigron kabloların açılması:** Nemli yer antigron NVV (NYM) kabloları rulo hâlinde satılır. Kabloyu rulo topundan çıkarırken kıvrılıp katlanmamasına özen gösterilmelidir.

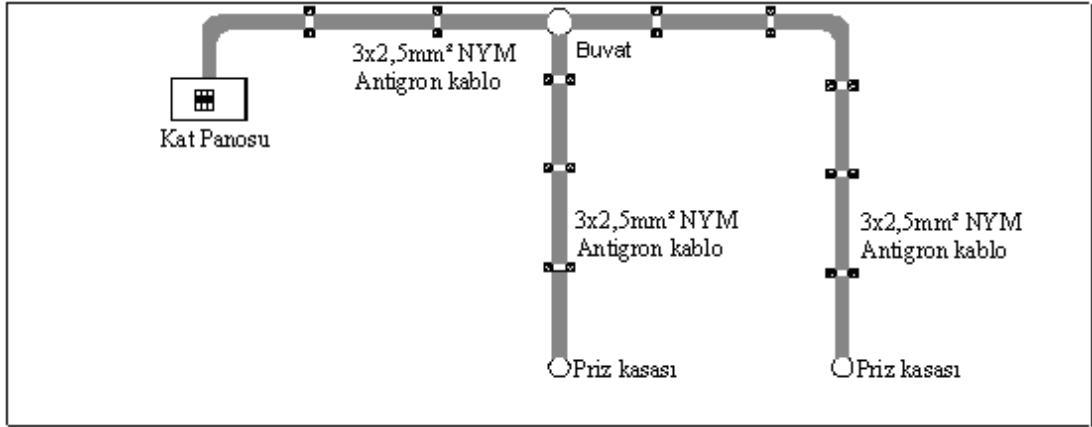
**Kabloların döşenmesi:** Kablonun uzunluğu, ana panodan ek kutusuna ve ek kutusundan prize kadar olan mesafe ölçülüp bu uzunluğa bağlantı payları eklenerek bulunur. Kabloların birbirlerine eklenmeleri yalnızca ek kutularında (buvatlarda) yapılır. Kablo döşeme işlemine ana panodan başlanır. Alt bölümleri takılan kroşelere kablolar oturtulup üzerine kroşeler vidalanır. Şekil 3.3’te kabloların döşenip buvat bağlantısının yapılması gösterilmektedir.



Şekil 3.3: Kabloların döşenip buvat bağlantılarının yapılması

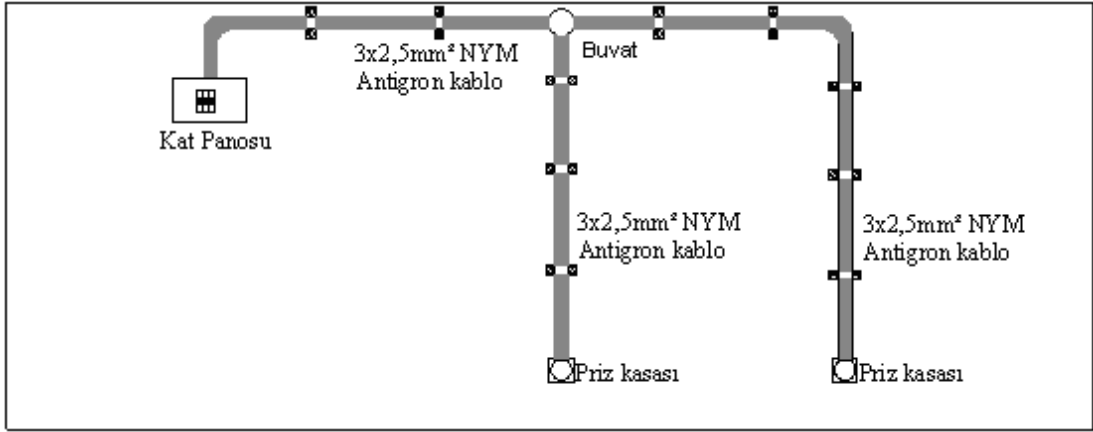
**Antigron kabloların bükülmesi, şekillendirilmesi:** Nemli yer antigron kablolarının köşe dönen yerleri geniş tutulmalıdır. Dönen yerin yarıçapı, kablo yarıçapının yaklaşık 6 katı olmalıdır.

**Kat panosu W otomat bağlantısının yapılması:** Her priz sortisinden sırasıyla ana panoya sigorta bağlantısı yapılır. Şekil 3.4'te kat panosunda kabloların W otomat bağlantısı gösterilmiştir.



Şekil 3.4: Kat panosundaki W otomatlara kablo bağlantısının yapılması

**Kasalara priz bağlantıları:** Kabloların uçlarına prizler daha önce anlatılan kurallara dikkat edilerek bağlanır. Şekil 3.5'te prizlerin kasalara yerleştirilmesi gösterilmektedir.



**Şekil 3.5: Kabloların prizlere bağlanması**

### 3.1.4.2. Dikkat Edilecek Hususlar

- Tesisat yapılırken çok özenle yapılmalıdır. Kablo yolu çizgisinde kroşeler eşit aralıklarda ve aynı doğrultuda bulunmalıdır.
- Kablonun dönüşleri düzgün ve yan yana döşenen kablolar birbirine paralel olmalıdır.
- Çok sayıda kablo yan yana döşenecekse özel olarak yapılmış kelepçe veya kroşe rayları kullanılarak işçilik kolaylaştırılmalı ve tesisata görünüm kazandırılmalıdır.
- Matkap çapı, duvar içerisine konulacak dübel çapına uygun olmalıdır.
- Dübel çapları da kablo kesitlerine ve ağırlıklarına göre seçilmelidir. Duvar delindikten sonra içerisine dübel konulmalıdır. Dübel, delik içerisinde hareket etmemeli, sıkıca girmelidir.
- Kabloların rulodan düzgün ve doğru açılması için dış taraftaki kablo ucu rulo sarım yönünün aksi yönünde çevrilmelidir.
- Kabloların zedelenmemesi için kelepçelerin üst kapakları fazla sıkılmamalıdır.
- Buvatlardaki ekler düzgün yapılmalıdır.
- Kablo uçlarına prizler sağlam bağlanarak duvara düzgün monte edilmelidir.
- Kat panosuna yapılan sigorta bağlantısında, priz sortileri sırasıyla bağlanmalıdır.

## 3.2. Kuvvetli Akım Yönetmeliği

- İletkenler bakır, tam alüminyum, çelik özlü alüminyum ya da sağlamlık ve kimyasal dayanıklılık bakımından bunlara eş değer olan alaşımlardan yapılmalıdır. İletkenler ilgili standartlara uygun olacaktır.

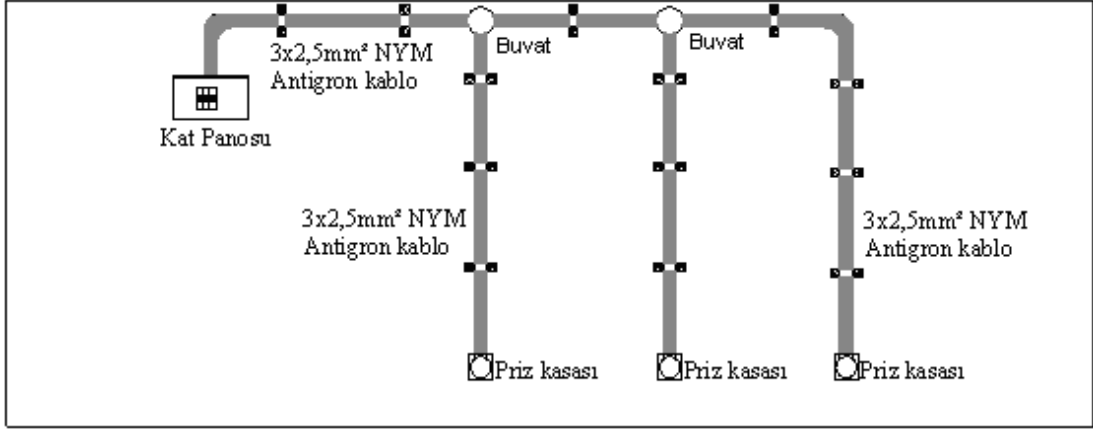
- Kablolar döşendikleri yerlerdeki kimyasal etkilere, su, rutubet ve hava koşulları ile öteki çevre etkilerine dayanacak tipte seçilmelidir.
- Kablolar döşenecekleri yerlerin özelliklerine uygun seçilmelidir. İnsanların yoğun bulunduğu, paniğin yaşanabileceği tüm yapılar, yüksek katlı binalar, hastaneler, tüneller, tiyatrolar, okullar, alışveriş merkezleri gibi yapı ve yerlerde yangın anında az duman çıkaran, halojensiz özellikli kablolar kullanılmalıdır.
- Kablo ekleri mutlaka özel ek aksesuarları veya ek kutularında yapılmalıdır. Ekler, mekanik bakımdan güvenilir olmalı; içine su ve nem sızması önlenmeli ve iyi bir elektrik iletkenliği sağlanmalıdır. Ekler tesis edildiği yere uygun tipte seçilmelidir.

### 3.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

- Nemli ve ıslak yerler: İşletme araçları güvenliğinin nem, yoğunlaşma suyu, kimyasal ya da benzer etkilerle azalabileceği yerlerdir.
  - Örneğin büyük mutfaklar, bulaşık yıkama yerleri, fırınların hamur hazırlama yerleri, soğuk hava depoları, su pompa daireleri, ısıtılmayan ya da havalandırılmayan bodrumlar, konut ve otellerdeki banyo dairelerinde küvet bulunan bölmeler ve kazan daireleri gibi yerler bu gruba girer.
  - Tabanları, duvarları hatta donanımları temizlik amacı ile hortumla yıkanan nemli ve ıslak yerler için örnekler: Bira ve şarap mahzenleri, ıslak olan atölyeler, araba yıkama yerleri, çamaşırhaneler, ayrıca banyolar, hamamlar ve duş kuşeleri, galvanik işletmeler vb. yerler.
- Nemli yer iletkenleri: Nemli, ıslak yerlerde ve açık havada kullanılmaya elverişli iletkenlerdir.
- El ulaşma uzaklığı içinde bulunan iletken ve kabloların koruyucu örtü ve dış kılıfları elektrik işletme araçlarının mahfazaları içine sokulmalıdır.
- Kablo başlıkları ve bağlantı kutularından başka hiçbir metal örtü, elektrik işletme araçlarının bağlantı yerinin içine girmemelidir.
- Topraklama kontağı olan prizler, koruma iletkenine bağlanmadan kullanılmamalıdır.
- Topraklama kontağı olan prizlerin bulunduğu bir yerde ya da koruma iletkenli bir koruma sisteminde kullanılan işletme araçlarında topraklama kontağı olmayan prizler ve koruma düzeni olmayan işletme araçları kullanılmamalıdır.
- Küçük gerilim ve koruyucu ayırma sistemi ile korunan tesislerde kullanılan prizler bu hükmün dışındadır.
- Koruma düzeni gerekmeyen ve kullanılmayan kapalı yerlerde, bükülebilen kordon ve iletkenler, fiş-priz düzeni kullanılmadan doğrudan doğruya tesise ya da işletme araçlarına bağlanırsa bunlarda koruma iletkeni bulunmayabilir.

- Nemli yer tesisatında kullanılan fişler, prizler ve ara prizler yürürlükteki Türk standartlarına uygun olmalı ve elektrik aygıtlarının fişlerinde ve prizlerinde topraklama kontağı (koruyucu kontak) bulunmalıdır.
- Toz ve lifli maddeler nedeniyle yanma tehlikesi gösteren yerlerdeki tesis anahtarları, fiş-priz düzenleri, kutular (buvatlar) ve benzeri tesis gereçleri kapalı ya da en azından su damlalarına karşı korunmuş tipte olmalıdır.
- Fiş ve prizlerin gövdeleri yalıtkan maddeden yapılmış olmalıdır. Tehlikeli yerlerdeki duvar prizleri, mekanik darbelere karşı korunmuş olmalıdır.
- Anahtarlar, priz, fiş ve kutu (buvat) gibi işletme araçları, en azından damlayan suya karşı korunmuş tipte olmalıdır.
- Priz ve fişlerin gövdeleri yalıtkan maddeden yapılmalı ve bunlar kolay tutuşabilen maddelerin bulunmadığı yerlere tesis edilmelidir.
- Yeraltı kabloları ve nemli yer iletkenleri, en az 30 cm genişliğinde, elektrik arkına dayanıklı bir levha üzerine ya da duvardan en az 5 cm'lik bir hava aralığı kalacak biçimde yalıtkan içlikli kroşeler üzerine döşenmelidir. Örneğin 1 cm kalınlıktaki amyantlı beton bir levha elektrik arkına dayanıklı sayılabilir. Sac ve amyant levhalar genellikle elektrik arkına dayanıklı değildir.
- Bir damarlı yalıtılmış iletkenler kullanılacaksa bunlar aralarında en çok 30 cm aralık bulunan seramik ya da benzeri bir yalıtkan gereçten yapılan kroşeler üzerine, damarlar arasında ve damarla duvar arasında en az 3 cm açıklık kalacak biçimde yerleştirilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ



Kat panosundan buvatlara ve prizlere antigron kablo tesisatı çekerek kat panosunun, buvatların ve prizlerin bağlantısını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanım yerine uygun kablo döşeme yöntemini seçiniz.</li><li>➤ Kullanım yerine uygun kablo, prizi seçiniz.</li><li>➤ Kabloyu uygun bir şekilde çekiniz.</li><li>➤ Buvat bağlantılarını yapınız.</li><li>➤ Buvatları kapatınız.</li><li>➤ Prize kablo bağlantılarını yapınız.</li><li>➤ Prizi yerine takınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bulduğunuz yere göre hangi tip tesisatın daha iyi olacağına karar vermelisiniz.</li><li>➤ Tesisatta kullanacağınız malzemelerin etanş malzeme olmasına özen göstermelisiniz.</li><li>➤ Ana panonun yerini belirleyip prizlerin yerine göre kablo tutturucularını veya borularını döşemelisiniz. Döşenen hat doğrultusunun düzgün olmasına özen göstermelisiniz.</li><li>➤ Kabloyu çekerken dış kısmının zedelenmemesine dikkat etmelisiniz. Ayrıca bağlantı payı bırakmalısınız.</li><li>➤ Buvat içinde kablo bağlantılarını yaparken ekleri kurallara uygun yapmalısınız.</li><li>➤ Buvat kapaklarındaki contaların yerlerine iyi oturmasını sağladıktan sonra kapakları iyice sıkmalısınız.</li><li>➤ Priz bağlantılarını yaparken kablonun iletkenlerini priz kovanlarına iyice tutturmalısınız.</li><li>➤ Prizi duvara sağlam bir şekilde monte etmelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Nemli yer tesisatında kullanılan malzeme nasıl malzeme olmalıdır?  
A) Sert  
B) Yumuşak  
C) Gösterişli  
D) Etanş
2. Nemli yer tesisatı nerelere uygulanmaz?  
A) Gemilerde  
B) Sığınaklarda  
C) Oturma odalarında  
D) Kazan dairelerinde

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

3. Kablonun dönüşleri düzgün ve yan yana döşenen kablolar birbirleriyle ..... olmalıdır.
4. NYM antigron kablo ve nemli yer malzemeleriyle birlikte yapılan tesisata ..... tesisatı denir.

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) Nemli yer antigron kablo NVV (NYM) kablo olarak adlandırılır.
6. ( ) Nemli yer buvat kapakları contasız olarak yapılır.
7. ( ) Nemli yer tesisatı döşeme yöntemleri sıva altı ve sıva üstü olmak üzere ikiye ayrılır.



## UYGULAMALI TEST

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi, iki ders saati (80 dakika)dir.



Antigron kabloyla prizlerin, buvatin ve kat panosunun bağlantılarını yapınız.

### **Kullanılacak alet ve malzemeler:**

- 3 adet buvat
- NYM antigron kablo ( $4 \times 2.5 \text{ mm}^2$ )
- 3 adet 10 A W otomat sigorta
- 1 adet ana pano
- 3 adet nemli yer priz
- Kroşe
- Dübel
- Kovan veya klemens
- Pense
- Yan keski
- Tornavida
- Kontrol kalemi
- Ölçü aleti
- Matkap ve ucu

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kullanacağınız malzemeleri kontrol ettiniz mi?		
2. Ana pano, buvatlar ve prizlerin yerini tespit ettiniz mi?		
3. Kroşeleri çekilecek hat doğrultusunda düzgün sabitlediniz mi?		
4. Ana pano ve buvatları sabitlediniz mi?		
5. NYM kabloyu bağlantı paylarını bırakıp kroşelere tutturdunuz mu?		
6. Buvat bağlantılarını doğru yaptınız mı?		
7. Nemli yer prizlerini kablolara uygun bağlayıp duvara sabitlediniz mi?		
8. Ana pano sigorta bağlantısını priz sırasına göre yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, istenilen sürede elektrikli cihaz bağlantılarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kombi, klima, elektrikli termosifon ve aspiratörün nerelerde kullanıldığını araştırınız.
- Yetkili servislere giderek montajda dikkat edilmesi gereken hususları araştırarak öğrendiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. ELEKTRİKLİ CİHAZ BAĞLANTILARI

### 4.1. Elektrik Cihazlarının Giriş Bağlantıları

Elektrikli cihazların içinde bulunan bağlantı terminallerine besleme giriş kabloları bağlanır. Bu bağlantıları yaparken ilk önce terminaldeki harf koduna göre uygun renkte bağlantı kablosunu ilgili terminale bağlamalıyız. Daha sonra bağlantının sağlığını kontrol edip cihazın kapağını kapatmalıyız. Aşağıda Resim 4.1’de cihazdaki terminalde bulunan harflere göre uygun renkte besleme kablosu bağlantısı gösterilmektedir.



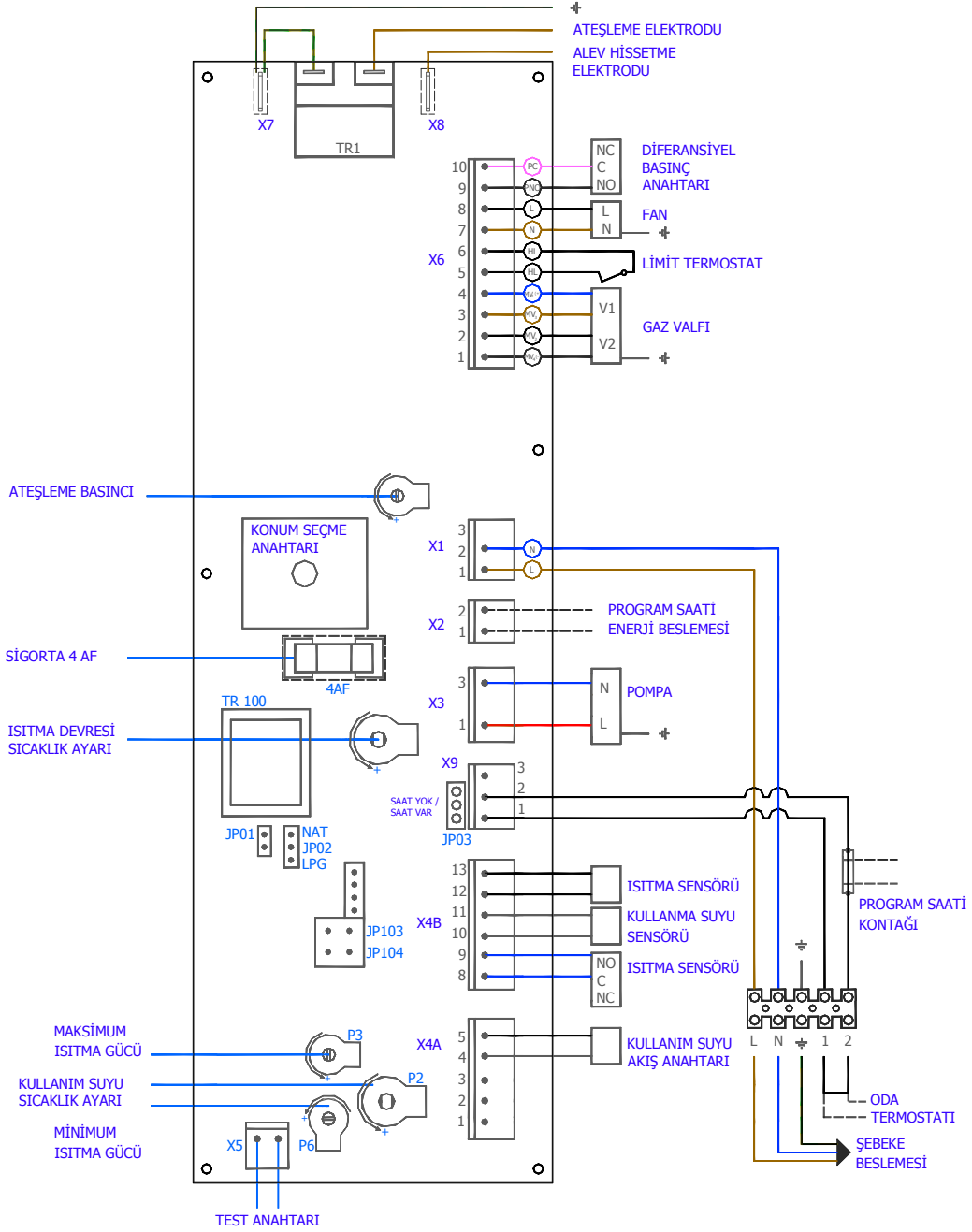
Resim 4.1: Cihaz bağlantı terminallerine enerji girişi

#### 4.1.1. Elektrikli Cihaz ve Aletlerin Giriş Bağlantı Şemaları

Üretim yapan çeşitli firmaların giriş bağlantı şemalarını incelediğimizde dikkat edeceğimiz nokta, bağlantı terminallerindeki harflere göre doğru renkte kabloyu tespit etmektir. Aşağıdaki resimlerde kombi, klima, elektrikli termosifon ve aspiratör cihazının giriş bağlantı şemaları ve bağlantı terminallerine enerji kablosu girişi gösterilmektedir.

### 4.1.1.1. Kombi Cihazı

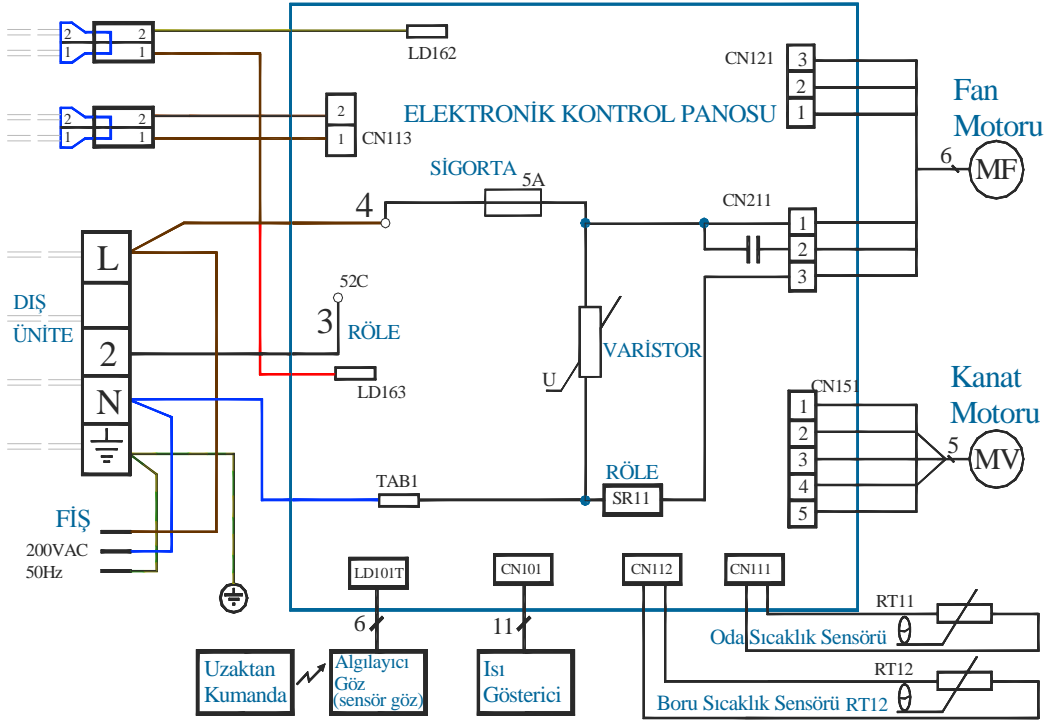
Şekil 4.1’de kombi cihazının giriş bağlantı şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.1: Kombi cihazının giriş bağlantı şeması

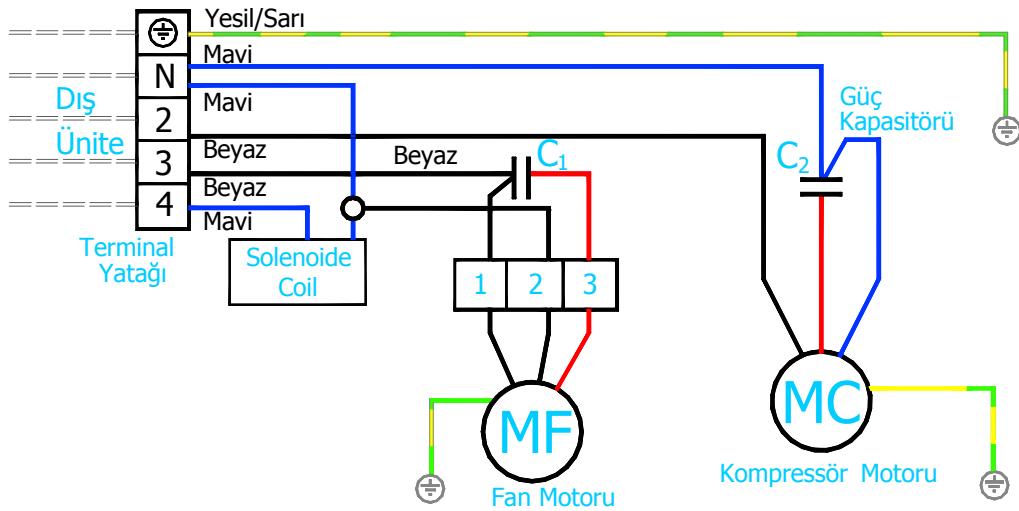
#### 4.1.1.2. Klima Cihazı

Şekil 4.2’de klima cihazının iç ünitesinin giriş bağlantı şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.2: Klima cihazının iç ünitesinin giriş bağlantı şeması

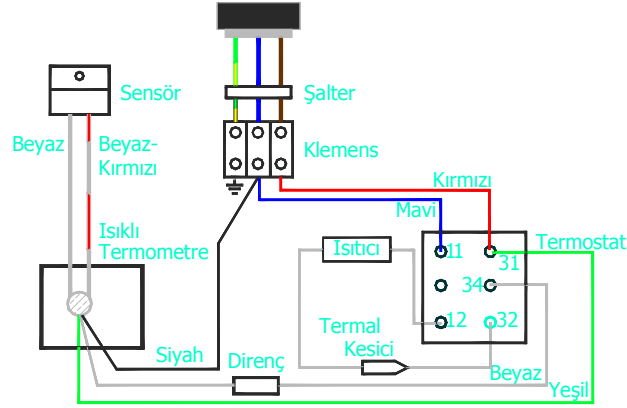
Şekil 4.3’te klima cihazının dış ünitesinin giriş bağlantı şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.3: Klima cihazının dış ünitesinin giriş bağlantı şeması

### 4.1.1.3. Elektrikli Termosifon

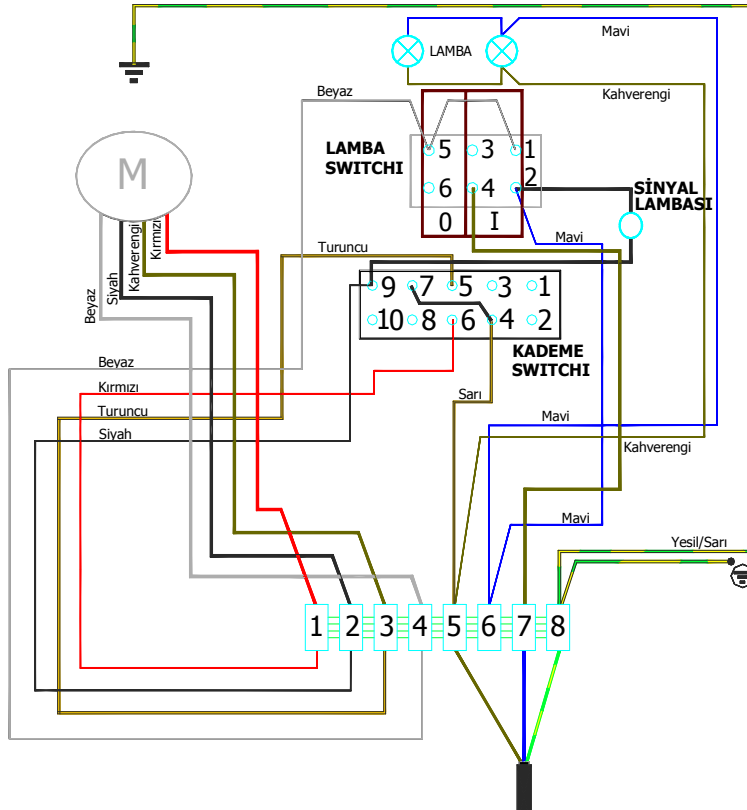
Şekil 4.4'te elektrikli termosifon cihazının giriş bağlantı şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.4: Elektrikli termosifon cihazının giriş bağlantı şeması

### 4.1.1.4. Aspiratör

Şekil 4.5'te aspiratör cihazının giriş bağlantı şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.5: Aspiratör cihazının giriş bağlantı şeması

## 4.1.2. Kablonun Çekilmesi ve Bağlantısı

Kombi, klima, aspiratör ve elektrikli termosifon gibi cihazlar, enerjilerini 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA olan priz hatlarından almaktadır. Bu hatlar, besleme kat panosundan direkt olarak bağlantının yapılacağı yere kadar gelir. Bu işlemin nasıl yapıldığı “1.4. Priz Tesisatı Kablosunu Çekme” konusunda gösterilmiştir. İlgili cihazın bulunduğu yerde sıva altında bulunan boru tesisatı içindeki besleme hattı, kat panosundaki W otomat kutusunda bulunan sigortaya bağlanır. Sigortanın çıkışından alınan faz, nötr ve toprak kablosu direkt olarak cihazının içinde bulunan giriş klemenslerine harf sırasına göre bağlanır. Enerji, cihazların garantisinin bozulmaması için servis tarafından verilir. Klima için ayrı bir linye hattı çekilmesi gerekmektedir.

### 4.1.2.1. Kablo Çekimi İşlem Sırası

#### **Kombi:**

- Kombi cihazının yeri yönetmeliklere uygun olarak tespit edilir.
- Kat panosu, buvatlar ve prizin yeri belirlenir.
- Bağlantı yeri ile kat panosu arasına sıva altı boru döşenir.
- Sustayla 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo boru içerisinden çekilir.
- Kabloyla kat panosunun, buvatların ve prizin bağlantıları yapılır.

#### **Klima:**

- Klima cihazının yeri yönetmeliklere uygun olarak tespit edilir.
- Klima için ayrı bir besleme hattının hazırlanması gerekir. Kabloları döşerken kontrol kutusu kapağının iç kısmına çıkartmayla yapıştırılmış olan devre şemasından yararlanır.
- Kat panosu, buvatlar ve prizin yeri belirlenir.
- Bağlantı yeri ile kat panosu arasına sıva altı boru döşenir.
- Sustayla 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo boru içerisinden çekilir.
- Kabloyla kat panosunun, buvatların ve prizin bağlantıları yapılır.

#### **Elektrikli termosifon:**

- Elektrikli termosifon cihazının yeri yönetmeliklere uygun olarak tespit edilir.
- Kat panosu, buvatlar ve prizin yeri belirlenir.
- Bağlantı yeri ile kat panosu arasına sıva altı boru döşenir.
- Sustayla 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo boru içerisinden çekilir.
- Kabloyla kat panosunun, buvatların ve prizin bağlantıları yapılır.

#### **Aspiratör:**

- Aspiratör cihazının yeri yönetmeliklere uygun olarak tespit edilir.
- Kat panosu, buvatlar ve prizin yeri belirlenir.
- Bağlantı yeri ile kat panosu arasına sıva altı boru döşenir.
- Sustayla 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo boru içerisinden çekilir.
- Kabloyla kat panosunun, buvatların ve prizin bağlantıları yapılır.

#### 4.1.2.2. Kablo Çekiminde Dikkat Edilecek Hususlar

##### **Kombi:**

- Kombi cihazının kullanım yerinde, cihazı kullanmaya engel bir durum olmamalıdır.
- Sıva altı boruların döşenmesi, boruların buvat ve kat panosuna bağlantıları daha önce gösterilen sıva altı tesisat konusundaki özelliklere dikkat edilerek yapılmalıdır.
- Çekilecek olan kablolar kılavuzdan ayrılmayacak şekilde bağlanmalıdır.
- Kablolarda kat panosu, buvat ve cihaz için gerekli bağlantı payı bırakılmalıdır.
- Buvat bağlantılarında ekler, birbirinden ayrılmayacak şekilde yapılmalı ve klemensle veya kovanla tutturulmalıdır.
- Kabloya priz bağlantısı sağlam bir şekilde yapılmalıdır.
- Cihazın gücüne göre uygun amperde sigorta seçilmelidir.
- Kat panosunda, sadece besleme hattından gelen faz kablosu sigortaya bağlanmalıdır.

##### **Klima:**

- Klima cihazının yerinde, cihazı kullanmaya engel bir durum olmamalıdır.
- Sıva altı boruların döşenmesi, boruların buvat ve kat panosuna bağlantıları daha önce gösterilen sıva altı tesisat konusundaki özelliklere dikkat edilerek yapılmalıdır.
- Klimanın iç ünitesinin duvarda yerden yüksekliği, 2.3 metreden daha yüksek olacak şekilde tesisat çekilmelidir.
- Çekilecek olan kablolar kılavuzdan ayrılmayacak şekilde bağlanmalıdır.
- Kablolarda kat panosu, buvat ve cihaz için gerekli bağlantı payı bırakılmalıdır.
- Buvat bağlantılarında ekler, birbirinden ayrılmayacak şekilde yapılmalı ve klemensle veya kovanla tutturulmalıdır.
- Kabloya priz bağlantısı sağlam bir şekilde yapılmalıdır.
- Cihazın gücüne göre uygun amperde sigorta seçilmelidir.
- Kat panosunda, sadece besleme hattından gelen faz kablosu sigortaya bağlanmalıdır.

##### **Elektrikli termosifon:**

- Elektrikli termosifon cihazının kullanım yerinde, cihazı kullanmaya engel bir durum olmamalıdır.
- Sıva altı boruların döşenmesi, boruların buvat ve kat panosuna bağlantıları daha önce gösterilen sıva altı tesisat konusundaki özelliklere dikkat edilerek yapılmalıdır.
- Çekilecek olan kablolar kılavuzdan ayrılmayacak şekilde bağlanmalıdır.
- Kablolarda kat panosu, buvat ve cihaz için gerekli bağlantı payı bırakılmalıdır.
- Buvat bağlantılarında ekler, birbirinden ayrılmayacak şekilde yapılmalı ve klemensle veya kovanla tutturulmalıdır.
- Kabloya priz bağlantısı sağlam bir şekilde yapılmalıdır.
- Cihazın gücüne göre uygun amperde sigorta seçilmelidir.
- Kat panosunda, sadece besleme hattından gelen faz kablosu sigortaya bağlanmalıdır.



### **Aspiratör:**

- Aspiratör cihazının kullanım yerinde, cihazı kullanmaya engel bir durum olmamalıdır.
- Sıva altı boruların döşenmesi, boruların buvat ve kat panosuna bağlantıları daha önce gösterilen sıva altı tesisat konusundaki özelliklere dikkat edilerek yapılmalıdır.
- Çekilecek olan kablolar kılavuzdan ayrılmayacak şekilde bağlanmalıdır.
- Kablolarda kat panosuna, buvat ve cihaz için gerekli bağlantı payı bırakılmalıdır.
- Buvat bağlantılarında ekler, birbirinden ayrılmayacak şekilde yapılmalı ve klemensle veya kovanla tutturulmalıdır.
- Kabloya priz bağlantısı sağlam bir şekilde yapılmalıdır.
- Cihazın gücüne göre uygun amperde sigorta seçilmelidir.
- Kat panosunda, sadece besleme hattından gelen faz kablosu sigortaya bağlanmalıdır.

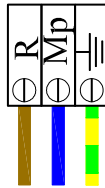
### **4.1.2.3. Kablonun Cihaza Bağlantısı İşlem Sırası**

#### **Kombi:**



**Resim 4.2: Kombi cihazı**

- Kombi cihazının bağlantı klemensleri kontrol edilir.
- Cihaz enerji girişi (faz, nötr ve toprak) bağlantıları şebekeden gelen doğru kutuplara yapılır. Şekil 4.6'da kombi cihazındaki bağlantı terminallerine uygun renkte kablo bağlantısı gösterilmektedir.



**Şekil 4.6: Kombi cihazının bağlantı terminallerine uygun kablo girişlerinin bağlantısı**

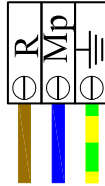
- Klemensler kablolar çıkmayacak şekilde sıkılır.
- Cihaz topraklaması yapılır.
- Cihaz beslemesini kesmek ve koruma işlemini gerçekleştirmek için sigorta bağlantısı yapılır.
- Montajdan sonra elektrik sistemi; kısa devre, sigorta atması, ters faz bağlantısı, topraklamanın sürekliliği ve topraklama direnci bakımından kontrol edilir.

#### **Klima:**



**Resim 4.3: Klima cihazı**

- Klima cihazının iç ve dış ünitelerinin montajının yapıldığı yerlerin, yönetmeliğe uygun olup olmadığı tespit edilir.
- Klima cihazının iç ve dış ünitelerinin, bağlantı terminal numaraları ve kablo renklerinin aynı olmasına dikkat edilir.
- Cihaz enerji girişi (faz, nötr ve toprak) bağlantıları, şebekeden gelen doğru kutuplara yapılır. Şekil 4.7’de klima cihazındaki bağlantı terminallerine uygun renkte kablo bağlantısı gösterilmektedir.



**Şekil 4.7: Klima bağlantı terminallerine uygun kablo girişlerinin bağlantısı**

- Bağlantı terminallerindeki klemensler, kablolar çıkmayacak şekilde sıkılır.
- Cihaz topraklaması yapılır.
- Tüm elektrik bağlantılarını bir anda devre dışı bırakabilecek bir devre kesici, klimanın gücüne göre takılır.
- Cihaz beslemesini kesmek ve koruma işlemini gerçekleştirmek için sigorta bağlantısı yapılır. Montajdan sonra elektrik sistemi; kısa devre, sigorta atması, ters faz bağlantısı, topraklamanın sürekliliği ve topraklama direnci bakımından kontrol edilir.

## Elektrikli termosifon:



**Resim 4.4: Elektrikli termosifon**

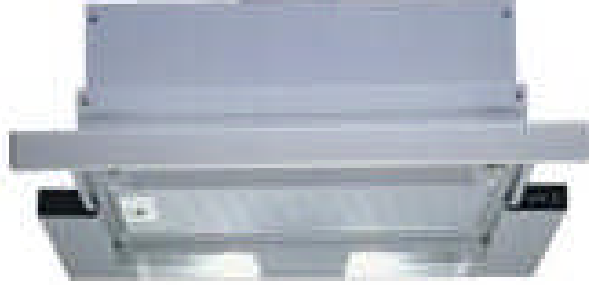
- Elektrikli termosifon cihazının bağlantı klemensleri kontrol edilir.
- Cihaz enerji girişi (faz, nötr ve toprak) bağlantıları şebekeden gelen doğru kutuplara yapılır. Şekil 4.8’de elektrikli termosifonun bağlantı terminallerine uygun bağlantı girişi gösterilmektedir.



**Şekil 4.8: Elektrikli termosifon bağlantı terminallerine uygun kablo girişlerinin bağlantısı**

- Klemensler kablolar çıkmayacak şekilde sıkılır.
- Cihaz topraklaması yapılır.
- Cihaz beslemesini kesmek ve cihazı korumak için sigorta bağlantısı yapılır.

## Aspiratör:



**Resim 4.5: Sürgülü aspiratör**

- Aspiratör cihazının bağlantı klemensleri kontrol edilir.
- Cihaz enerji girişi (faz, nötr ve toprak) bağlantıları şebekeden gelen doğru kutuplara yapılır. Şekil 4.9'da aspiratörün bağlantı terminallerine uygun bağlantı girişi gösterilmektedir.



**Şekil 4.9: Aspiratör bağlantı terminallerine uygun kablo girişlerinin bağlantısı**

- Klemensler kablolar çıkmayacak şekilde sıkılır.
- Cihaz topraklaması yapılır.
- Cihaz beslemesini kesmek ve cihazı korumak için sigorta bağlantısı yapılır.

### 4.1.2.4. Kablonun Cihaza Bağlantısında Dikkat Edilecek Hususlar

#### **Kombi:**

- Kombi cihazına bağlantı yapılacak kablonun kesiti, uygun standartta olmalıdır.
- Kablonun uçları doğru kutuplara bağlanmalıdır.
- Klemenslerin ucunda açıkta iletken kablo bulunmamalıdır.
- Klemensler fazla sıkılıp bakır iletken zedelenmemelidir
- Klemens bağlantısından sonra bağlantının sağlamlığı kontrol edilmelidir.
- Cihaz topraklaması ve kat panosu bağlantısı yapılmalı, bağlantıların doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Garantinin bozulmaması için servisten önce kesinlikle enerji verilmemelidir.

#### **Klima:**

- Klima cihazına bağlantı yapılacak kablonun kesiti uygun standartta olmalıdır.
- Enerji alınan yer ile cihaz arasına devre kesici şalter yerleştirilmelidir.
- Kablonun uçları doğru kutuplara bağlanmalıdır.
- Klemenslerin ucunda, açıkta, iletken kablo bulunmamalıdır.
- Klemensler fazla sıkılıp bakır iletken zedelenmemelidir

- Klemens bağlantısından sonra bağlantının sağlamlığı kontrol edilmelidir.
- Cihaz topraklaması ve kat panosu bağlantısı yapılmalı, bağlantıların doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Garantinin bozulmaması için servisten önce kesinlikle enerji verilmemelidir.

#### **Elektrikli termosifon:**

- Elektrikli termosifon cihazına bağlantı yapılacak kablonun kesiti, uygun standartta olmalıdır.
- Kablonun uçları doğru terminallere bağlanmalıdır.
- Klemenslerin ucunda, açıkta, iletken kablo bulunmamalıdır.
- Klemensler fazla sıkılıp bakır iletken zedelenmemelidir
- Klemens bağlantısından sonra bağlantının sağlamlığı kontrol edilmelidir.
- Cihaz topraklaması ve kat panosu bağlantısı yapılmalı, bağlantıların doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Cihaz gücüne uygun sigorta seçilmelidir.
- Garantinin bozulmaması için servisten önce kesinlikle enerji verilmemelidir.

#### **Aspiratör:**

- Aspiratörün bağlantı kablosundaki iletken kısım fazla açılmamalıdır.
- Kablonun uçları doğru terminallere bağlanmalıdır.
- Klemenslerin ucunda, açıkta, iletken kablo bulunmamalıdır.
- Klemensler fazla sıkılıp bakır iletken zedelenmemelidir
- Klemens bağlantısından sonra bağlantının sağlamlığı kontrol edilmelidir.
- Cihaz topraklaması ve kat panosu bağlantısı yapılmalı, bağlantıların doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Cihaz gücüne uygun sigorta seçilmelidir.
- Garantinin bozulmaması için servisten önce kesinlikle enerji verilmemelidir.

## **4.2. Kuvvetli Akım Yönetmeliği**

- Tesislerdeki elektrik donanımlarının aşırı akımlara karşı korunması genel kural olarak sigortalarla ya da kesicilerle yapılacaktır. Sigortalar minyatür kesiciler ve kesicilerin buldukları yerde ulaşılabilir en büyük kısa devre akımını güvenle kesebilecek değerde seçilmelidir. Üzerine tel sarılarak köprülenmiş veya yanmamış sigortalar kullanılmamalıdır.
- Aşırı akımlara karşı koruma düzeni, arıza olduğunda tehlike altında kalan iletkenlerin akımının kesilmesini sağlayacak biçimde yerleştirilmelidir. Buna karşılık topraklanmış sistemlerde, aşırı akımlara karşı koruma düzeninin çalışması sırasında topraklama tesisleri sistemden ayrılmamalı, topraklama tesisleri direnci yükseltilmemelidir.
- Kuvvetli akım elektrik aygıtları, kullanılmaları ya da işletilmeleri sırasında oluşacak ark ve kıvılcıklar, insanlar ve eşyalar için tehlikeli olmayacak biçimde yapılmalı ya da düzenlenmelidir. Bu durum kullanılan her aygıt için yürürlükteki TSE'de (yok ise sırasıyla EN, HD, IEC, VDE'de) belirtilen tip deneyleri ile doğrulanmış olmalıdır.
- Kuvvetli akım elektrik aygıtları ve bunların bağlantı elemanları, anma akımı ile sürekli yüklenmeleri durumunda ilgili standartlarda yer alan sıcaklık artışı

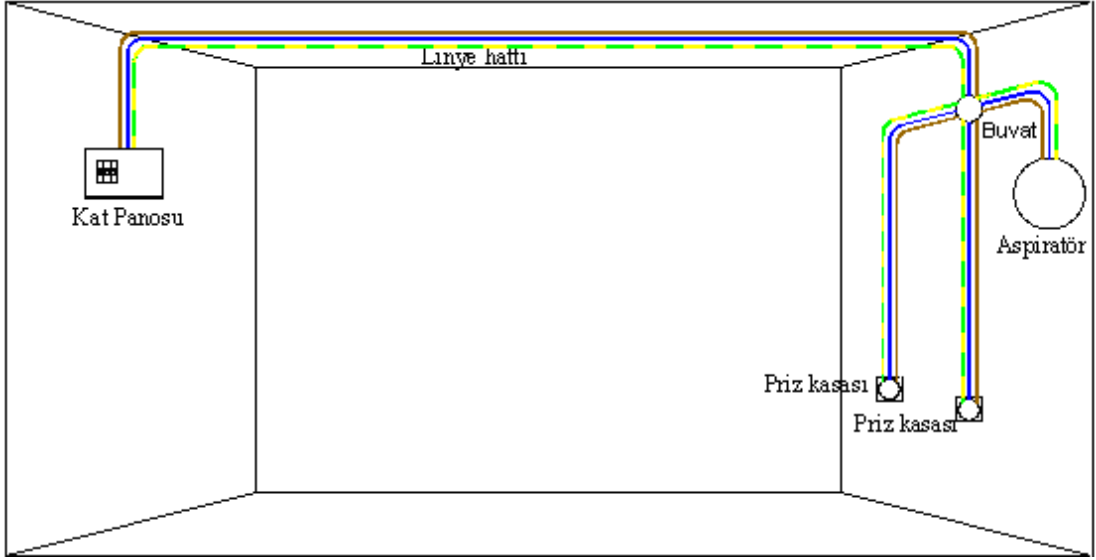
- deneylerinde belirtilen en fazla sıcaklık artışlarını aşmayacak biçimde yapılmalı ve düzenlenmelidir.
- Kendileri için zararlı olmamakla birlikte, öteki aygıtlara geçtiğinde tehlikeli olabilecek yüksek sıcaklıkta çalışan aygıtlar civarındaki yanabilen gereçler için yanma tehlikesi yaratmayacak biçimde yapılmalı ve düzenlenmelidir.
  - Kuvvetli akım elektrikli aygıtların gerilim altındaki bölümlerine rastgele dokunmayı engellemek için yapılan kutular, bir arıza anında oluşabilecek içeriden ve dışarıdan gelebilecek mekanik zorlamalara karşı dayanıklı ve aygıtta ark oluşa bile tehlikesiz bir manevra yapabilecek biçimde olmalıdır.
  - Bu koruyucu kutular aygıtın bulunduğu yerin koşullarına uygun koruma derecesine uygun olmalıdır. Koruma derecelerinin tanımı, ilgili standartlarda belirtildiği gibidir (Not: Burada kutu kelimesi muhafaza anlamında kullanılmaktadır.).
  - Kuvvetli akımla çalışan metal gövdeli elektrik aygıtlarını ve koruyucu kutularını topraklama iletkenine bağlamak için bir düzen bulunmalıdır.
  - Aygıtlar üzerindeki yazılar: Bütün kuvvetli akım aygıtları, ölçü transformatörleri, ölçü aletleri ve sigortalarla birlikte tüm devre kesme aygıtları üzerinde, bunların ilgili standartlarında belirtilen işaretleme bilgilerini açık olarak gösteren silinmez ve bozulmaz, kolayca görülebilen ve anlaşılabilen yazılar ya da işaretler bulunmalıdır.
  - Tesislerin ve aygıtların teknik belgelerinde belirtilen aralıklarda bakım ve onarımları yapılmalıdır. Yapılan bakım ve onarımlar kalıcı bir şekilde kaydedilmelidir.
  - İletkenler bakır, tam alüminyum, çelik özlü alüminyum ya da sağlamlık ve kimyasal dayanıklılık bakımından bunlara eş değer olan alaşımlardan yapılmalıdır. İletkenler ilgili standartlara uygun olacaktır.
  - Döşeme sırasında kabloyu çekmek için bütün iletkenler bir araya getirilip çekme klemensi ile birbirine bağlanmalıdır. En büyük çekme gerilmesi bakır iletkenler için  $5 \text{ kg/mm}^2$ , alüminyum iletkenler için  $3 \text{ kg/mm}^2$  yi geçmemelidir.

### 4.3. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği

- Koruma topraklaması: Bir yalıtım hatasında (tam gövde teması) elektrik devresinin aşırı akım koruma aygıtları ile açılmasını sağlamak için gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerinin topraklayıcılara ya da topraklanmış bölümlere doğrudan doğruya bağlanmasıdır.
- Yapılan iç tesis işleri, işletmeye kayıtlı elektrik tesisatçıları tarafından yapılır.
- Elektrik tesislerinde bir arıza durumunda yüksek dokunma geriliminin meydana gelmesini ya da sürmesini önleyeceğinden tesislerin kurulmasında koruma tedbirlerine çok önem verilmelidir.
- Cıvatalar, koruma iletkeninin bağlantı yeri olarak kullanılamaz.
- Koruma iletkeninin ve bağlama yerlerinin kendiliğinden gevşemesi önlenmelidir.
- Koruyucu yalıtımlı tüketim araçlarına sabit olarak bağlanan bükülebilen iletkenlerde koruma iletkeni bulunamaz.
- Bununla birlikte aracı çalıştırmak için üç damarlı bir kordon kullanıldığında üçüncü iletken koruma iletkeni olarak tüketim araçlarına bağlanamaz.

- Elektrik makinelerinin yerleştirilmesi: Elektrik makinelerini yabancı maddelere, suya ve dokunmaya karşı koruma tipi, yerleştirildikleri yerlerdeki şartlara; güçleri ise ihtiyaç ve çalışma biçimine uygun seçilmelidir.
- Elektrik makineleri, işletme ve bakımları kolaylıkla yapılabilecek ve tiplerine yeterli soğutma sağlanacak biçimde yerleştirilmelidir.
- Elektrik makineleri üzerindeki yol verme ve ayar düzenleri ile termometre vb. gibi denetim düzenlerine işletme sırasında da kolaylıkla ve tehlikesiz bir biçimde ulaşabilmelidir.
- Elektrik makinelerinin üzerindeki etiketler, makineler yerleştirildikten sonra bile kolaylıkla okunabilmelidir.
- Elektrik makinelerine ait bağlantılar: Elektrik makinelerine ilişkin bağlantılar, çalışma sırasında meydana gelecek titreşimlere dayanıklı biçimde seçilmeli ve yapılmalıdır.
- Metal hortumlar, işletme gereği hareket eden makinelerde bir damarlı yalıtılmış iletkenlerle lastik yalıtımlı kordonların korunması amacıyla kullanılamaz.
- Denetim ve koruma giderleri: Özellikle sürekli olarak denetim altında bulundurulmayan elektrik makineleri aşırı ısınmalara karşı korunmuş olmalıdır.
- Bu koruma, uygun bir yapıyla (konstrüksiyonla) ya da otomatik koruma düzenleri (motor koruma anahtarları) kullanılarak yapılabilir.
- Makinelerin sıvı soğutma maddelerine ait denetim düzenleri, makineyi kullanacak kimsenin bulunduğu yerden kolayca manevra yapabileceği biçimde yerleştirilmelidir.
- Nötr hatları topraklanmış olan sabit tesislerde, anahtarlar faz iletkenleri üzerine konulmalıdır.
- Nötr hatları topraklanmamış olan sabit tesislerde, faz ve nötr hatlarını aynı anda açıp kapayan anahtarlar kullanılmalıdır.
- Elektrik hatları eriyen telli sigortalar ya da kesiciler ile korunmalıdır.
- Sigortalar, koruyacakların iletkenlerin ve aygıtların tehlikeli biçimde ısınmalarını önleyecek nitelikte seçilmelidir.
- Elektrik tesislerinde yamanmış ya da üzerine tel sarılarak köprülenmiş sigortalar kullanılamaz.
- İletken kesitlerinin akım tüketilen yerlere doğru küçüldüğü noktalara sigorta konmalıdır. Önceki sigorta küçük kesiti de koruyorsa ayrıca ikinci bir sigorta konulması gerekmez. Açıklama: Bu maddenin uygulanması zorunlu değildir.
- Sigortalar ve kesiciler korunacak hattın başına konmalıdır. Şebekeden sigortaya gelen faz iletkeni her zaman sigorta gövdesinin alt kontağına bağlanmalıdır. Sigortalı anahtarlar açıldıktan sonra sigorta elemanı gerilim altında kalmamalıdır.
- Elektrikli su ısıtma aygıtları ve kazanlar ancak sabit olarak yerleştirilebilir. Lamba duyları elektrikli ısıtıcıların ve ısıtma lambalarının bağlanmasında kullanılamaz.

## UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıdaki projede aspiratörün kat panosundan itibaren hattını çekerek buvatın, kat panosunun, prizlerin ve aspiratörün bağlantılarını yapınız.

### Kullanılacak alet ve malzemeler:

- 1 adet kat panosu
- 3 adet W otomat sigorta
- 2 adet topraklı priz
- 1 adet aspiratör
- 1 adet buvat
- 3x2.5 NYA kablo
- Pense
- Tornavida
- Yan keski
- Klavuz, susta
- Kontrol kalem
- Klemens, kovan



<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanım yerine uygun kablo döşeme yöntemini seçiniz.</li><li>➤ Kullanım yerine uygun kablo prizi seçiniz.</li><li>➤ Kabloyu uygun bir şekilde çekiniz.</li><li>➤ Buvat bağlantılarını yapınız.</li><li>➤ Buvatları kapatınız.</li><li>➤ Cihaza kablo bağlantılarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yönetmeliklere ve kullanım yerine uygun olan kablo döşeme yöntemini seçmelisiniz.</li><li>➤ Tablolara bakarak uygun kesitteki kabloyu cihazın gücüne göre seçmelisiniz.</li><li>➤ Kataloglardan kullanım yerine ve amacına uygun prizi seçmelisiniz.</li><li>➤ Kabloyu sustadan kopmayacak şekilde tutturmalısınız. Ekleme yerini ince bir bant tabakasıyla bantlamalısınız.</li><li>➤ Aynı renkteki kabloları birbirinden ayrılmayacak şekilde tutturmalısınız. Uçlarına klemens veya kovan bağlamalısınız.</li><li>➤ Buvat kapaklarını sıkıca kapatmalısınız. Araya kablo sıkışmamasına özen göstermelisiniz.</li><li>➤ Cihaza kablo bağlantılarını yaparken terminallerdeki harflere göre uygun renkteki kabloları, bu terminallere bağlamalısınız.</li><li>➤ Terminallerdeki kablo bağlantılarını gevşek olmayacak şekilde ve kablo iletkenlerine zarar vermeden yapmalısınız.</li></ul>

## **DEĞERLENDİRME**

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kombi, klima ve elektrikli termosifon gibi cihazlar, enerjilerini  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  NYA olan ..... almaktadır.
2. Aşağıdaki malzemelerden hangisi klima montajında kullanılmaz?  
A) Matkap  
B) Yan keski  
C) Tornavida  
D) Tiret
3. Sıva altı tesisatta boru içinden kabloları çekerken ne kullanırsınız?  
A) Bakır kablo  
B) İp  
C) Susta  
D) Hiçbir şey
4. ( ) Sigortalar, koruyacakları iletkenlerin ve aygıtların tehlikeli biçimde ısınmalarını önleyecek nitelikte seçilmelidir.
5. Cıvatalar, koruma iletkenini ..... yeri olarak kullanılamazlar.
6. ( ) Elektrikli su ısıtma aygıtları ve kazanlar ancak hareketli olarak yerleştirilebilir.
7. Klimanın iç ünitesinin duvarda yerden yüksekliği ne kadar olmalıdır?  
A) 1 metre  
B) 1,5 metre  
C) 2 metre  
D) 2,3 metre
8. ( ) Cihazın garantisinin bozulmaması için servisten önce kesinlikle enerji verilmemelidir.

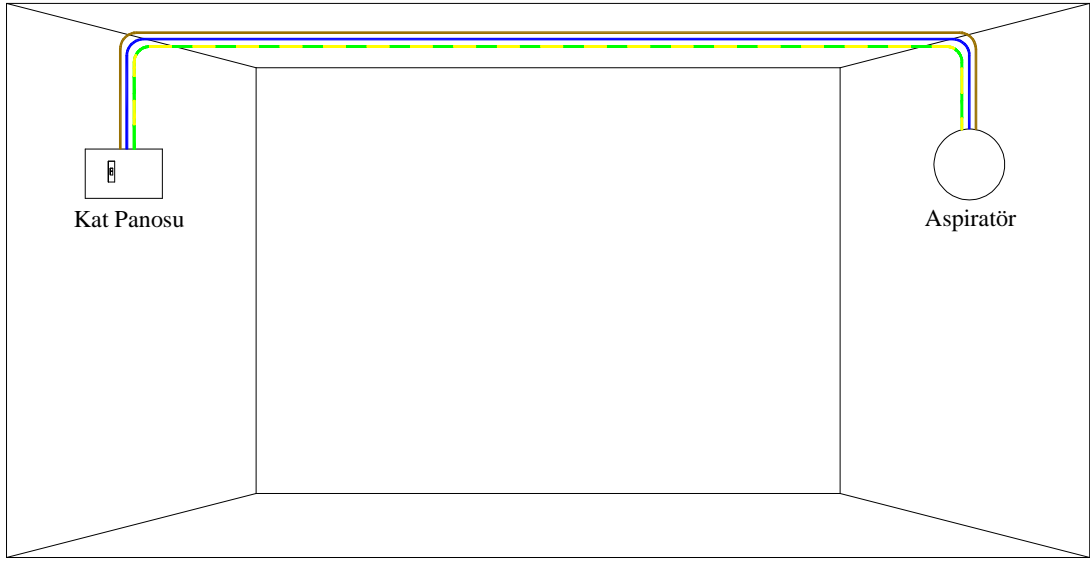
### DEĞERLENDİRME

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”e geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini, gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi, iki ders saati (80 dakika)dir.

Aspiratörün hattını çekerek kat panosu ve aspiratör bağlantılarını yapınız.



### Kullanılacak alet ve malzemeler:

- Aspiratör
- Kat panosu
- 3x2.5 mm<sup>2</sup> NYA kablo
- Susta
- Sigorta
- Pense
- Tornavida
- Yan keski
- Kontrol kalemi
- Klemens veya kovan

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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

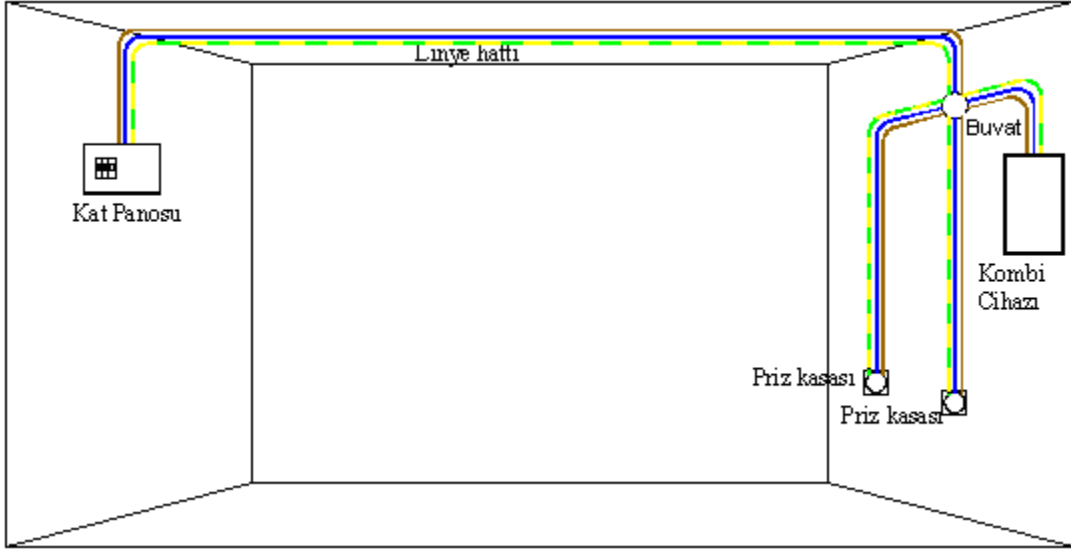
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Aspiratörün monte edileceği yeri tespit ettiniz mi?		
2. Kat panosunun yerini tespit ettiniz mi?		
3. Susta ile kabloları çektiniz mi?		
4. Kat panosunun W otomat sigorta bağlantılarını yaptınız mı?		
5. Cihazın terminallerindeki harflere göre doğru kablo uçlarını bağladınız mı?		
6. Cihazın topraklamasını yaptınız mı?		
7. Cihaz bağlantılarının sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
8. Hattın sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
9. Süresinde işlemi yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## UYGULAMALI TEST



Yukarıdaki projede ana panodan, prizlerin ve aspiratörün hattını çekip kat panosu, buvat, prizler ve kombinin bağlantısını yapınız.

### Kullanılacak alet ve malzemeler:

- 1 adet kat panosu
- 3 adet W otomat sigorta
- 2 adet topraklı priz
- 1 adet kombi cihazı
- 1 adet buvat
- 3x2.5 NYA kablo
- Pense
- Tornavida
- Yan keski
- Klavuz, susta
- Kontrol kalemi
- Klemens, kovan

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kat panosu, buvat, prizler ve kombinin yerini tespit ettiniz mi?		
2. Kullanacağınız kabloları uygun renkte ve kesitte seçtiniz mi?		
3. Malzeme kontrolü yaptınız mı?		
4. Kabloları kılavuza kuralına uygun bağladınız mı?		
5. Kat panosu, buvatlar ve prizlerde yeteri kadar bağlantı payı bıraktınız mı?		
6. Linye buvatlarındaki bağlantıları kuralına uygun yaptınız mı?		
7. Prizlerdeki bağlantıları kuralına uygun yaptınız mı?		
8. Kat panosundaki sigorta bağlantılarını kuralına uygun yaptınız mı?		
9. Tesisatın sağlamlık ve yalıtkanlık kontrolünü yaptınız mı?		
10. Cihazın terminallerindeki harflere göre kabloları bağladınız mı?		
11. Cihazın topraklamasını yaptınız mı?		
12. Cihaz bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
13. Ana pano ile cihaz arasında sağlamlık ve yalıtkanlık kontrolü yaptınız mı?		
14. İşlemi süresinde yapabildiniz mi?		
<b>TOPLAM PUAN</b>		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	B
4	A
5	D
6	D
7	B
8	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	B
5	Doğru
6	Doğru
7	Doğru
8	Topraklama
9	Türk Standartlarına

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	Paralel
4	Nemli yer
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>Priz Hatlarından</b>
<b>2</b>	<b>D</b>
<b>3</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>Doğru</b>
<b>5</b>	<b>Bağlantı</b>
<b>6</b>	<b>Yanlış</b>
<b>7</b>	<b>2,3</b>
<b>8</b>	<b>Doğru</b>



## KAYNAKÇA

- ACIELMA Faruk, Mehmet USTA, **Elektrik Atölye ve Laboratuvar İş ve İşlem Yaprakları 9. Sınıf**, Saray Matbaacılık, Ankara, 2003.
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, **Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği**, Ankara, 2005.
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, **Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği**, Ankara, 2005.