

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**ELEKTRİKLİ SOBALAR**  
**522EE0097**

**Ankara, 2011**

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

# İÇİNDEKİLER

|  |    |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR .....  | ii |
| GİRİŞ .....  | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....  | 3  |
| 1. ISITICI CİHAZLARININ GENEL YAPISI .....                         | 3  |
| 1.1. Isıtıcı Cihazların Elektrik Tesisatına Bağlanması .....       | 3  |
| 1.2. Isı ve Sıcaklık .....   | 4  |
| 1.3. Rezistanslar .....  | 5  |
| 1.3.1. Rezistans Hesaplamaları .....                               | 7  |
| 1.4. Isıtıcı Cihazlarda Kullanılan Malzemeler .....                | 9  |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....   | 12 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                       | 13 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....  | 14 |
| 2. ELEKTRİKLİ OCAKLAR VE SOBALAR .....                             | 14 |
| 2.1. Rezistanslı Elektrik Ocakları .....                           | 14 |
| 2.1.1. Rezistanslı Ocakların Yapısı ve Çalışması .....             | 14 |
| 2.1.2. Rezistanslı Ocakların Elektrik Devre Şemaları .....         | 15 |
| 2.2. Fanlı Isıtıcılar .....  | 16 |
| 2.3. Quartz Sobalar ve İnfrared Isıtma Tekniği .....               | 17 |
| 2.3.1. Quartz Sobaların Yapısı ve Çalışması .....                  | 17 |
| 2.3.2. Quartz Sobaların Elektrik Devre Şeması .....                | 19 |
| 2.4. Yağlı (Radyatör) Sobalar .....                                | 20 |
| 2.4.1. Yağlı (Radyatör) Sobaların Yapısı ve Çalışması .....        | 20 |
| 2.4.2. Yağlı (Radyatör) Sobaların Elektrik Devre Şeması .....      | 21 |
| 2.5. LPG ve Doğal Gazlı Sobalar .....                              | 24 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....   | 27 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                       | 29 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....  | 30 |
| 3. ELEKTRİKLİ ISITICILARIN ONARIM VE ARIZA GİDERME İŞLEMLERİ ..... | 30 |
| 3.1. Onarıma Başlamadan Önce Dikkat Edilecek Hususlar .....        | 30 |
| 3.2. Elektrikli Isıtıcılarda Arıza ve Onarım .....                 | 31 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....   | 33 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                       | 35 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....  | 36 |
| CEVAP ANAHTARLARI .....  | 38 |
| KAYNAKÇA .....   | 40 |

# AÇIKLAMALAR

|  |  |
|--|--|
| <b>KOD</b>                                     | <b>522EE0097</b>   |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>   |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Elektrikli Ev Aletleri</b>  |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Elektrikli Sobalar</b>  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Elektrikli sobaların yapıları ve çeşitleri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.  |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32  |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                | Alan ortak modülleri tamamlamış olmak  |
| <b>YETERLİK</b>                                | Elektrikli sobaların bakım onarımlarını yapmak   |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç</b><br>Gerekli atölye ortamı sağlandığında elektrikli ısıtıcı cihazların çalışma prensibini, cihazın yapısını, prensip şemalarını okuyabilecek ve gerektiğinde bu cihazların arıza, bakım ve onarım işlemlerini tekniğine uygun olarak yapacak ve kontrolünü sağlayabileceksiniz.<br><b>Amaçlar</b><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Anahtarlama ve sinyal elamanlarını değiştirebileceksiniz.</li><li>2. Rezistansları değiştirebileceksiniz.</li><li>3. Elektrikli sobaların prensip (devre) şemasını tanıyarak bunları kullanma ve uygulama becerisini kazanabileceksiniz.</li></ol> |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <b>Ortam:</b> Atölye ortamı, takımhane, takım çantası, el aletleri panosu gibi el ve güç aletlerinin bulunduğu ortamlar<br><b>Donanım:</b> Kontrol ve vida sıkma aletleri, ölçüm cihazları, basit kesici ve şekillendirici aletler, iş güvenliği ile ilgili ekipmanlar, anahtar takımları, lehimleme malzemeleri, diğer faydalı el ve güç araçları donanımları   |
| <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,

Günlük yaşantınızda elektrik enerjisini ısı enerjisine çeviren elektrik sobalarına yapılarının basit, kullanımının zahmetsiz olmasından dolayı ev ve iş yerlerinde sıklıkla rastlamışsınızdır. Temizlik, kolaylık ve zehirli gaz çıkarmaması en önemli özelliğidir. Elektrik sobaları, insanların temel ihtiyaçlarından olan ısınma sorununu hızlı bir şekilde ortadan kaldırdığı için elektrikli ev aletleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Diğer ısınma sistemlerinin çalışmadığı veya yetersiz kaldığı durumlarda da pratik bir ısıtıcı olarak elektrik sobasına ihtiyaç duyarız. Siz de çok değişik tipte ve markada bu cihazların yurdumuzda yaygın olarak kullanıldığını görmüşsünüzdür. Bu modülle birlikte bütün tipte ve markadaki ısıtıcı cihazların prensip şemalarının ve montajlarının ne kadar basit olup birbirine benzediğini göreceksiniz. Elektrikli sobalar, konvansiyonel sistemle ısıtılması güç olan yüksek, izolasyonu zayıf ve büyük alanlarda ekonomik ve etkin bir ısıtmayı başarıyla uygular.

1800 yılında Sir William Herschell adlı bir İngiliz astronomu, bir prizma yardımıyla yayılan güneş ışığının ısını ölçmek için kullandığı termometrenin üzerinde mavi ışığın en az miktarda ısı artışına neden olduğunu ancak rengin kırmızı ışık demetine dönüşürken sıcaklığın da arttığını bulmuştur. William Herschell'in bulduğu ve termometre üzerinde daha yüksek bir sıcaklığa ulaşmasını sağlayan ışık demeti gerçekten de kırmızı ışık demetinin ötesiydi. O enfraruj (kızıl ötesi) spektrumdu. Elektrikli ısıtıcılarla bu ışık demetini 1950'li yıllardan beri sürekli gelişen teknoloji ile kullanmaktayız. Elektrikli sobaların içerisinde bulunan parçaların ısınma özelliğinden yararlanarak pek çok cihaz tasarlanmıştır. Edineceğiniz bilgi ve becerilerden sonra siz de çeşitli cihazlar tasarlayabilecek seviyeye geleceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ısıtıcı, avometre, havya ve gerekli el ve güç aletlerini kullanarak montaj, ilk çalıştırma işlemlerini, devre ve ekipman bağlantılarını yapabileceksiniz. Anahtarlama ve sinyal elamanlarını değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Isıtıcı cihazların elektrik tesisatına bağlanmadan önce gerekli şartlarını araştırınız.
- Rezistans tellerinin çeşitleri hakkında bilgi edininiz.
- Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki fark ile ilgili bilgi edininiz.
- Araştırmalarınız için rezistans tellerinin satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Rezistans tellerine nasıl şekil verileceğine dair bilgileri de elektrikli ev aletleri bakım onarımı yapan kişilerden ön bilgi edininiz.

## 1. ISITICI CİHAZLARININ GENEL YAPISI

### 1.1. Isıtıcı Cihazların Elektrik Tesisatına Bağlanması

Isıtıcı cihazları kullanmadan önce yapılması gereken işlemler ve uyulması gereken güvenlik kuralları şunlardır:

- Isıtıcı cihazları mutlaka topraklı prizde kullanmalısınız.
- Bağlanacak prizin sigorta sistemi, ısıtıcı cihazın gücüne göre olmalıdır.
- Uzatma kablosu kullanılmamalıdır. Uzatma kablosu kullanılması, kablonun ısınmasına ve ısıtıcının fazla enerji çekmesine neden olur.
- Isıtıcıları ıslak zeminlerde kullanmamalısınız.
- Isıtıcıların üzerinde yangın çıkarabilecek herhangi bir cisim bulundurulmamalıdır.
- Isıtıcı cihazların arkasında bulunan havalandırma delikleri kesinlikle kapatılmamalıdır. Hava sirkülasyonuna engel olmamak için cihazın arkası, duvardan en az 20 cm mesafede olmalıdır.
- Cihazın temizleme veya bakım işlemleri için mutlaka soğumuş olmasına dikkat edilmelidir.
- Kablonun sıcak yüzeylere temas etmesi engellenmelidir. Zarar görmüş veya yıpranmış kablolar kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Cihaz çalışırken metal aksamlara dokunulmamalıdır.

## 1.2. Isı ve Sıcaklık

Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesiyle yaydığı ısıyı ilk defa İngiliz fizikçisi Joule (jül) incelemiştir. Joule'ün bu incelemeler sonunda ortaya koyduğu kanuna Joule Kanunu denir. Bu kanuna göre üzerinden akım geçen iletken, direnciyle doğru orantılı olarak ısınır. Meydana gelen ısının değeri; akımın karesi, iletkenin direnci ve zamanla doğru orantılıdır.

Buna göre Joule Kanunu:

$$W = I^2 \cdot R \cdot t$$

veya,

$$W = P \cdot t$$

olarak yazılır.

Formüllerde:

W : Isı şekline dönüşen elektrik enerjisi (joule).

I : Isıtıcıdan geçen akım (amper).

R : Isıtıcının direnci (ohm).

t : Akımın geçiş süresi (saniye).

P : Güç (Watt).

Isı ve sıcaklık kavramları genellikle birbirine karıştırılmaktadır. Bu kavramlar birbirine bağlı, ancak farklı şeylerdir.

- **Isı:** Bir enerjidir. Bir iş yapma yeteneği vardır. Kömürün, akaryakıtın vb. şeylerin yanması veya üzerinden akım geçmesi iletken ısı enerjisi meydana getirir. Isı, kalorimetre ile ölçülür. Isının birimi kaloridir (cal).
- **Sıcaklık:** Herhangi bir yerin veya cismin taşıdığı ısı miktarının bir ölçüsüdür. Sıcaklık, termometre ile ölçülür. Birimi santigrat derecedir ( $^{\circ}\text{C}$ ). Örneğin, ısı enerjisi odayı ısıtır. Oda, ısı taşır duruma gelir. Isınan odanın sıcaklık değerini ( $^{\circ}\text{C}$ ) santigrat derece diye ifade ederiz.

Yapılan deneyler sonunda 1 joule'lük (jül) iş yapıldığında 0,24 kalori ısı elde edildiği tespit edilmiştir.

Buna göre elektrikli ısıtıcılardan elde edilen jül cinsindeki değerın kaloriye çevrilmesi için bulunan bu değerin 0,24 ile çarpılması gerekir.

$$Q = 0,24 \cdot W$$

W'nin değerini yerine koyduğumuzda;

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

veya



$$Q = 0,24 \cdot P \cdot t \text{ yazılır.}$$

### Örnek:

Direnci  $55\Omega$  olan bir elektrik ocağından geçen akım 4 amperdir. Bu ocağın 15 dakikada yaydığı ısı kaç k.cal'dir?

### Çözüm:

$$I = 4 \text{ amper} \quad R = 55 \Omega$$

$$T = 15 \text{ dakika} = 15 \cdot 60 = 900 \text{ saniye}$$

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

$$Q = 0,24 \cdot 4^2 \cdot 55 \cdot 900$$

$$Q = 190080 \text{ cal}$$

1 k.cal = 1000 cal olduğundan bulunan değer 1000'e bölüldüğünde:

$$Q = \frac{190080}{1000} = 190,08 \text{ kcal}$$

## 1.3. Rezistanslar

Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine "rezistans" denir. Isıtıcı cihazlarda ısıyı meydana getiren tellere rezistans denir. Rezistanslar, oldukça yüksek bir öz direnç ve büyük bir ısıl dayanım ( $1400^\circ\text{C}$ 'ye kadar) gösterir. Genellikle içinde krom (Cr), alüminyum (Al) ve nikel (Ni) bulunan demir (Fe) alaşımlarından yapılır ama genel olarak halk arasında krom-nikel tel olarak bilinir. Resim 1.1'de krom-nikel tel görülmektedir.



**Resim 1.1: Krom- nikel tel**

Alaşım içinde bulunan krom (Cr), rezistansın kendi ürettiği ısıya karşı dayanımını artırır. Alüminyum (Al), telin kor hâle gelmesinden sonra havadaki oksijenin teli oksitlemesini (paslanmasını) engeller. Alaşımda alüminyum olmazsa rezistans paslanır ve ısıtıcının verimi düşer. Nikelin görevi ise kimyasal etkenlere karşı dayanıklılık kazandırmaktır. Kullanılacağı amaca göre çeşitli rezistanslar vardır. Örneğin, yassı veya şerit

rezistanslar ütü ve ekmek kızartıcılarında, kovan şeklinde olanlar havyalarda, kablo tipindekiler ise elektrikli battaniye, yastık, oto camları ve koltuk gibi her geçen gün artan yeni alanlarda kullanılmaktadır.

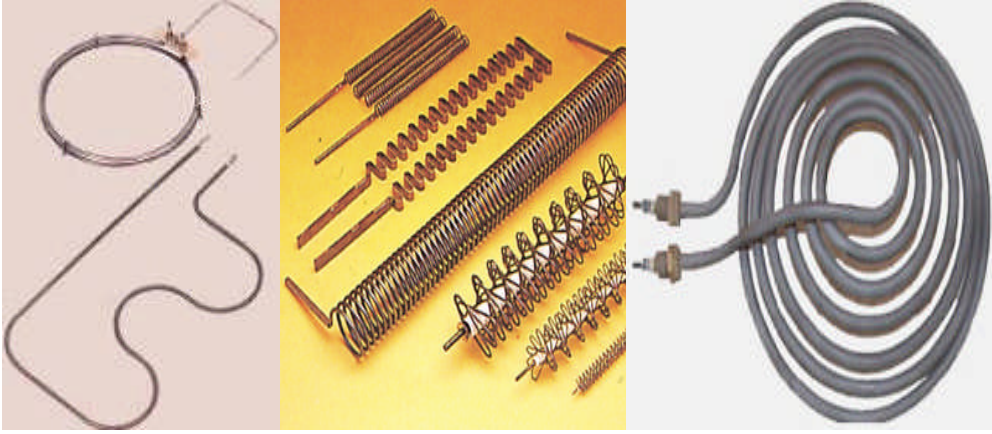
Isıtıcı direnç alaşımları çeşitli değerlerde standartlaştırılmıştır. Kullanılan ortamdaki şartlara göre (havadaki nem, mekaniki şartlar vb.) standart simgelere bakarak alaşım bileşenleri hakkında bir karara varılır. KANTHAL, NIKROTHAL, VDM, RESCALL ve UZAK DOĞU rezistans tel çeşitleri en kaliteli rezistanslardır. Tablo 1.1’de rezistans çeşitlerinin yapılarındaki bileşim oranları, maksimum çalışma sıcaklıkları ve öz direnç değerleri görülmektedir.

Rezistanslar magnezyum oksit kumu ve quartzdan yataklar içine gömülerek ısıyı etkili bir şekilde havayla temas etmeden iletir ya da mika veya benzeri karkaslar üzerine sarılır. Isıyı maksimum şekilde taşıyan (elektrik akımı bakımından yalıtkan) magnezyum oksit kumu ve quartz ayrıca ısı bakımından verimi de artırır.

Isıya yönelik elektrikli ev aletlerinde, bazı takım tezgâhlarında, havyalarda, fırınlarda, bilardo masalarında ve benzeri pek çok yerde kullanılır.

|   | KANTHAL |        |        |        | NIKROTHAL |      |      |      |
|---|---------|--------|--------|--------|-----------|------|------|------|
|   | APM     | A-1    | AF     | D      | N80       | N70  | N60  | N40  |
| Maksimum sürekli çalışma sıcaklığı                                |         |        |        |        |           |      |      |      |
| <sup>0</sup> C  | 1425    | 1400   | 1300   | 1300   | 1200      | 1250 | 1150 | 1100 |
| <sup>0</sup> F  | 2600    | 2550   | 2370   | 2370   | 2190      | 2280 | 2100 | 2010 |
| Nominal bileşim %   |         |        |        |        |           |      |      |      |
| Cr  | 22      | 22     | 22     | 22     | 20        | 30   | 15   | 20   |
| AL  | 5,8     | 5,8    | 5,3    | 4,8    | -         | -    | -    | -    |
| Fe  | Kalanı  | Kalanı | Kalanı | Kalanı | -         | -    | -    | -    |
| Ni  | -       | -      | -      | -      | 80        | 70   | 60   | 35   |
| 20 <sup>0</sup> C,<br>direnç, Ω<br>mm <sup>2</sup> m <sup>1</sup> | 1,45    | 1,45   | 1,39   | 1,35   | 1,09      | 1,18 | 1,11 | 1,04 |

**Tablo 1.1: Çeşitli rezistans tellerin özellikleri**



**Resim 1.2: Çeşitli tipteki rezistanslar**

### 1.3.1. Rezistans Hesaplamaları

Tasarlanacak herhangi bir ısıtıcının gücüne göre kullanılacak direnç telinin hesabı yapılır. Bu hesabı yapabilmek için aşağıdaki şu formüller kullanılır:

$$\text{Rezistans telinin kesitini bulmak için: } S = \frac{d^2}{1,27}$$

$$\text{Rezistans telinin boyunu bulmak için: } L = \frac{R \cdot S}{\varphi}$$

Bu formüllerde kullanılan harflerin anlamları şöyledir:

S = Rezistans telin kesiti ( $mm^2$ )

d = Rezistans telin çapı ( $mm$ )

L = Rezistans telin boyu (metre)

R = Rezistans telin direnci ( $\Omega$ )

$\varphi$  = Direnç telin öz direnci ( $\Omega \cdot mm^2 / m$ )

(Krom-nikel rezistans teli için  $\varphi = 1,1 (\Omega \cdot mm^2 / m)$  alınacaktır)

#### **Örnek:**

220 voltla çalışacak ve gücü 440 watt olacak bir elektrikli ısıtıcı için çapı 0,30 mm olan rezistans telden (kullanılan rezistansın öz direnci  $\varphi = 1,1 \Omega \cdot mm^2 / m$ ) kaç metre kullanmak gerekir?

#### **Çözüm:**

$$U = 220 \text{ V}$$

$$d = 0,30 \text{ mm}$$

$$P = 440 \text{ W}$$

$$\varphi = 1,1 \Omega \cdot mm^2 / m$$

Önce yukarıdaki kesit formülünden rezistans telinin kesitini bulalım:

$$S = \frac{d^2}{1,27} = \frac{0,30^2}{1,27} = \frac{0,09}{1,27} = 0,0709mm^2$$

Sonra bu ısıtıcıda kullanılacak rezistansın direncini hesaplayalım:

$$P = U \cdot I \quad \Rightarrow \quad I = \frac{P}{U} \quad (\text{Bu formülü daha evvelki derslerimizde görmüştük.})$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{440}{220} = 2 \text{ Amper} \quad (\text{ısıtıcının çalıştığı sürece çekeceği akım})$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{2} = 110\Omega$$

Son olarak da bu elektrikli ısıtıcıda kullanılacak rezistans telinin uzunluğunu bulalım:

$$L = \frac{R \cdot S}{\varphi} = \frac{110 \cdot 0,0709}{1,1} = 7,09 \text{ m}$$

L= 7,09 metre ( 7 metre 9 santimetre olmalıdır.).

### Örnek:

220 Voltla çalışacak ve 750 Watt gücünde üzeri açık bir elektrik ocağı yapmak istiyoruz. Rezistans yapmak için kullanılacak krom-nikel telin çapı 0,5mm'dir. Bu telden kaç metre kullanmak gerekir (Kullanılan rezistansın öz direnci  $\varphi = 1,1 \Omega \cdot mm^2 / m$ )?

### Çözüm:

$$U = 220 \text{ V}$$

$$P = 750 \text{ W}$$

$$d = 0,5 \text{ mm}$$

$$\varphi = 1,1 \Omega \cdot mm^2 / m$$

Rezistans telinin kesiti:

$$S = \frac{d^2}{1,27} = \frac{0,5^2}{1,27} = \frac{0,25}{1,27} = 0,1968mm^2$$

Isıtıcıda kullanılacak rezistansın direncini hesaplayalım:

$$P = U \cdot I \quad \Rightarrow \quad I = \frac{P}{U} \quad (\text{Bu formülü daha evvelki derslerimizde görmüştük.})$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{750}{220} = 3,4 \text{ Amper} \quad (\text{ısıtıcının çalıştığı sürece çekeceği akım})$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{3,4} = 64,7\Omega$$

Son olarak da bu elektrikli ısıtıcıda kullanılacak rezistans telinin uzunluğunu bulalım:

$$L = \frac{R \cdot S}{\varphi} = \frac{64,7 \cdot 0,1968}{1,1} = 11,57 \text{ m}$$

L= 11,57 metre (11 metre 57 santimetre olmalıdır.).

#### 1.4. Isıtıcı Cihazlarda Kullanılan Malzemeler

Elektrikli ısıtıcılarda genel olarak rezistanslar, klemensler, anahtarlama elemanları, sinyal lambaları, termostatlar, zaman saatleri ve ısıdan etkilenmeyen kablolar kullanılır. Anahtarlar, sinyal lambaları ve klemensler ısıdan etkilenmeyecek bir yere konulmalıdır.



**Resim 1.3: Anahtarlama ve sinyal lambaları**

Isıtıcı cihazlarda bağlantılar klemenslerle yapılır. Klemenslerin porselenden yapılmış olması (porselen ısıya karşı dayanıklı olduğundan dolayı) tercih edilmelidir. Isıya direk etki eden yerlerde kesinlikle plastik klemensler kullanılmamalıdır. Isıtıcı cihazlarda kullanılan porselen klemensler Resim 1.4'te görülmektedir.



**Resim 1.4: Isıya dayanıklı porselen klemens**

Termostatlar, elektrikli ısıtıcılarda belirli sıcaklık değerine ulaşıldığında devreyi keser. Sıcaklığı bu değerde tutmak için ısı, termostatın tipine göre belirli bir değere düştüğünde tekrar devreye girer. Resim 1.5'te termostatın devreyi açan ve kapatan hâli görülmektedir. Termostatlar, emniyet açısından çok önemli bir yere sahiptir. Eğer termostat olmasaydı ısıtıcı, sürekli çalışıp yangın veya diğer pek çok tehlikeli sonuçlar oluşturabilirdi. Çeşitli tipte ve markalarda ısıya duyarlı termostat sistemleri vardır. Ayarlama, üzerindeki skaladan  $^{\circ}\text{C}$  olarak yapılır. Termostat, ayarlanan bu sıcaklık değerini Resim 1.5'te açıkça görülen sarı renkli (bakır rengindeki) bulbunda arar. Bu bulb rezistansın direk etkisi altında olmayan, ısıtılacak ortamı ölçen bir yere monte edilir.



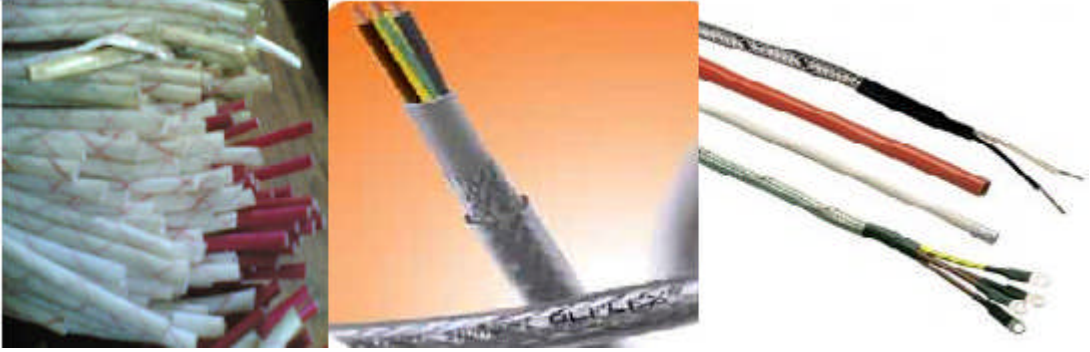
**Resim 1.5: Termostatların kontakları ve görünüşü**

Elektrikli ısıtıcılarda (bazılarında) termostatın dışında bir de zaman saati (timer) bulunur. Ayarlanan zamana göre soba çalışır veya istenilen zaman süresi sonunda sobanın çalışması durur. Örneğin, sobanın 30 dakika veya 1 saat çalışmasını sonra durmasını istiyoruz. Resim 1.6'da zaman saatinin skalasını 30 dakikaya veya 1 saate ayarlayarak bu işlemi gerçekleştiririz. Uykudayken veya dışarıdayken ortamın önceden ısınması, zaman saatiyle sağlanabilir. Zaman saatleri, değişik tipte ve özellikle üretilmektedir.



**Resim 1.6: Zaman saati**

Isıtıcı cihazların içinde bulunan bağlantı kabloları, ısıya dayanıklı kablolardır. Bu bağlantı kabloları ısıya dayanıklı makoronlar içerisine veya porselenden yapılmış boncuklar içerisine yerleştirilmiştir. Aşağıdaki Resim 1.7'de bağlantı kabloları ve makoronlar görülmektedir.



**Resim 1.7: Makoronlar**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bir elektrik sobasının şalter ve sinyal lambasının değişim işlemini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Herhangi bir elektrik sobasını emniyete alınız. Besleme kablosunun prizle irtibatını kesiniz.</li><li>➤ Değiştirilecek şalter ve sinyal lambası el takımları yardımıyla kablo bağlantılarını sökerek bulunduğu yerden alınız.</li><li>➤ Sökülen şalter veya sinyal lambalarının kablo bağlantı uçlarını belirleyiniz.</li><li>➤ Yeni şalter ve sinyal lambasını yerine takınız.</li><li>➤ Sobanın kontrolünü yapınız.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu işlemler sırasında cihazın enerji altında olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Sökme işlemlerinde vidalar için uygun olmayan ve ucu bozulmuş el takımları kullanmayınız.</li><li>➤ Avometre kullanarak bu elemanların uçlarındaki açık-kapalı pozisyonlarını görebilirsiniz.</li><li>➤ Cihaz katalog verilerine (TSE) uygun şalter ve sinyal elemanları seçimi yapınız.</li><li>➤ Yeni takılan parçaların çalışmasını gözlemleyiniz.</li></ul> |

### 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. Rezistans telin çapını ölçebildiniz mi?          |      |       |
| 2. Rezistans telinin kesitini hesaplayabildiniz mi? |      |       |
| 3. Direnç telin öz direncini hesaplayabildiniz mi?  |      |       |
| 4. Rezistans telin direncini hesaplayabildiniz mi?  |      |       |
| 5. Rezistans telinin boyunu hesaplayabildiniz mi?   |      |       |

### DEĞERLENDİRME

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



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Üzerinden akım geçen ve direnci olmayan iletkenler (süper iletken) ısınır.
2. ( ) Isı enerjisinin birimi (cal) kaloridir. Sıcaklığın birimi santigrat derecedir ( $^{\circ}\text{C}$ ).
3. ( ) Rezistansların tamamı krom-nikel alaşımdan oluşur.
4. ( ) Rezistansların öz dirençleri yüksek olduğundan dolayı ısınır ve kor hâle gelir.
5. ( ) Rezistans alaşımındaki krom (Cr), rezistansın oksitlenmesini engeller.
6. ( ) Isıtıcılardaki rezistans, kullanılacağı ortam şartlarına göre seçilir (nem, yükseklik, mekaniki şartlar vb.).
7. ( ) Zaman saati (timer), sıcaklığın belirli değerde tutulmasını sağlar.
8. ( ) Termostat, ısıtıcılarda sıcaklığın belirli değerde tutulmasını sağlar.
9. 220 voltla çalışacak ve gücü 1200 watt olacak bir elektrikli ısıtıcı için çapı 0,6 mm olan rezistans telinden kaç metre kullanmak gerekir? (Rezistansın öz direnci  $\rho = 1,18 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$  'dir.)  
A ) 5,2 m                      B ) 8,4 m                      C ) 10,4 m                      D ) 100,4 m

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Elektrik ısıtıcılarının çeşitlerini (rezistanslı, quartz, yağlı, LPG ve doğal gaz) tanıyarak bunların güvenli, verimli, tekniğine uygun kullanım amaçlarını, yerlerini ve şekillerini öğrenebileceksiniz. Elektrikli sobaların prensip (devre) şemasını tanıyarak bunları kullanma ve uygulama becerisini kazanabileceksiniz. Uygun ortam sağlandığında ısıtıcılardaki rezistansları değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

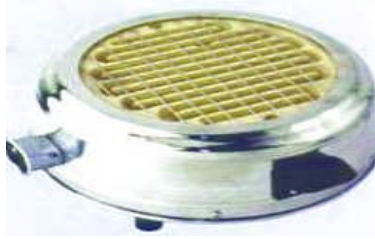
- Yukarıda adı geçen ısıtıcı çeşitlerini tanımalısınız.
- Hangi yerlerde, hangi soba çeşidinin kullanılmasının uygun ve güvenilir olacağını öğrenmelisiniz.
- Radyant tipi ısıtıcılarla ilgili bilgi edininiz.

## 2. ELEKTRİKLİ OCAKLAR VE SOBALAR

### 2.1. Rezistanslı Elektrik Ocakları

#### 2.1.1. Rezistanslı Ocakların Yapısı ve Çalışması

Mutfak tipi elektrikli ocakların ısıtma tablası içine helozonik (spiral) olarak rezistans yerleştirilmiştir. Son yıllarda borulu ve ışımalı ocaklarda kullanılmaktadır. Bağlantı kablosu olarak sert plastikli, çok damarlı ve topraklı besleme kablosu kullanılmıştır.



Resim 2.1: Rezistanslı elektrik ocağı



**Resim 2.2: Rezistanslı (rezistans dökme demir içerisinde) elektrik ocağı**

Resim 2.1’de basit yapıda, ateş tuğlası içerisindeki kanallara yerleştirilmiş rezistanslı elektrik ocağı görülmektedir. Rezistans (krom-nikel tel) spiral olarak ateş tuğlası içerisine yerleştirilmiştir. Çalıştırıldığında rezistansın kor hâle geldiğini görürsünüz. Rezistans tele düzgün bir spiral şekil verebilmek için bir mengene, iki tahta parçası ve üzerinde rezistans tele bu şekli verecek çapta bir metal çubuk kullanılır. Tel çubuğun çapı, ateş tuğlasındaki kanal genişliğine uygun olmalıdır.

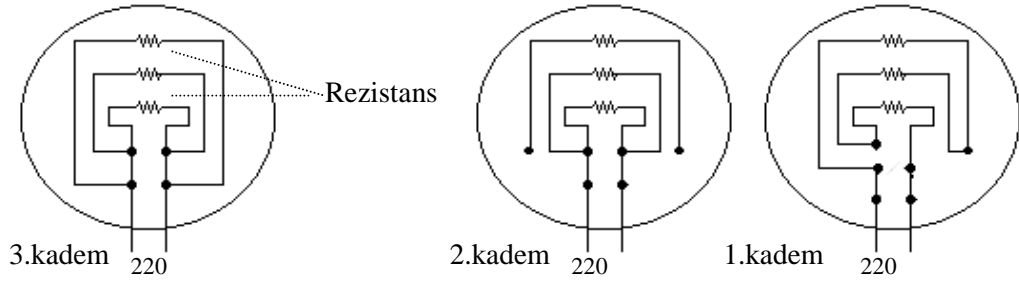
Resim 2.2’de ise ocak tablasında rezistans, dökme bir demir gövde içerisine yerleştirilmiştir. Bu muhafaza, aynı zamanda ocak üzerine konacak kabın oturtulacağı yerdir. Gelişmiş modellerde ocak tablası içinde birkaç kademeli ısıtıcı rezistans vardır. Bu rezistanslar istenen sıcaklık, çabuk ısıtma ve sıcak tutma isteklerine göre şalterle devreye sokulabilmektedir. Benzer yapıda olan ışmalı ve borulu ocaklar da Resim 2.3’te görülüyor.



**Resim 2.3: Elektrik ocağı (ışmalı- kademeli)**

### **2.1.2. Rezistanslı Ocakların Elektrik Devre Şemaları**

Yukarıda gösterilen ocak tablası sadece bir tip markanın özellikleridir. 4 kademeli şalter kullanılmaktadır. 4. kademe ocağı kapatma konumudur. Ayrı tip ve markalar da rezistans bağlantıları ve çekilen güçler bakımından farklılıklar gösterir. Bu ısıtıcılarda en çok 7 kademeli şalterler kullanılır yani tüketiciye 7 çeşit ısıtma seçeneği sunar.



**Şekil 2.1: Üç kademeli ocak tablası devresi**

| Ocak tabla çapı (mm) | 3.kademe (watt) | 2. kademe (watt) | 1.kademe (watt) |
|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 145                  | 1000            | 760              | 165             |
| 180                  | 1500            | 1150             | 245             |
| 220                  | 2000            | 1400             | 305             |

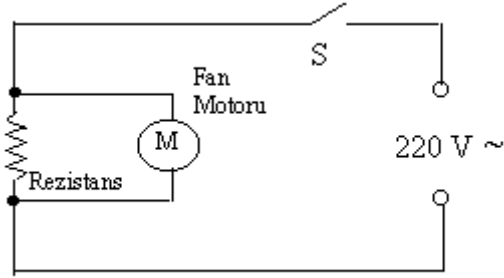
**Tablo 2.1: Ocak tablası güç çekişleri**

## 2.2. Fanlı Isıtıcılar

İçerisinde bulunan bir vantilatör yardımı ile ısıtıcının sıcaklığını yayan cihazdır. Isıyı meydana getiren rezistansın arkasına fan yerleştirilerek meydana getirilir. Şekil 2.2'deki devre şemasında rezistansın arkasına (rezistansın gücüne göre) fan motoru bağlıdır. Kademeli bir şalterle veya anahtarla ısıtıcıyı ve vantilatörü çeşitli güçlerde çalıştırmak mümkündür. Günümüzde genellikle ısınmak için kullanılan küçük güçlü veya büyük güçlü elektrikli ısıtıcılara fan sistemi konulmaktadır.



**Resim 2.4: Fanlı ısıtıcılar**



**Şekil 2.2: Fanlı ısıtıcının elektrik devre şeması**

Büyük alışveriş merkezleri, bazı büro, atölye, fabrika, restoran ve kafeterya gibi mekânların ısıtılmasında özellikle fanlı ısıtıcılara ihtiyaç duyulur. İhtiyaçlara göre belirlenecek ebat ve güçlerde yer tipi, duvar tipi ve kanal tipi olarak imal edilir.

## 2.3. Quartz Sobalar ve İnfrared Isıtma Tekniği

### 2.3.1. Quartz Sobaların Yapısı ve Çalışması

Quartz sobalar, ışımaya yoluyla anında ısıtma yapmaktadır. İnsan veya cisimleri direkt olarak ısıtır. Normal ısıtma sistemlerinde önce hava ısıtılmaktadır. Isınan hava, kapalı mekân içerisinde tavana yükselerek dağılmaya başlar ve ardından cisimleri ısıtır. Quartz ve infrared sistemin çalışma mantığı ise ısının ışık dalgaları ile nakledilmesine dayanmaktadır. Halk arasında enfraruj olarak da bilinir. Güneş ışıklarının bir kısmına verilen addır. İnfrared ışıkları turuncu renkte olup güneşin doğuşu ve batışı sırasında net olarak görülebilen ışıklardır. Öncelikle ışığın vurduğu cisimler ısınır. Böylece ısının yönlendirilmesi sağlanmaktadır. İnfrared ısıtma tekniği sayesinde boş alanlar yerine sadece istenen objeler daha aktif ve verimli bir şekilde ısıtılır. Resim 2.5'te ortamın soğuk ve karlı olmasına rağmen (özellikle yüksek dağlık yerlerde) güneşin bu ışık demetinin (enfraruj) ısıtma özelliği vurgulanmıştır. Resim 2.6'da ise bu ısıtıcıların çeşitli kullanım alanları görülmüştür.



**Resim 2.5: Güneşin infrared ısıtma özelliği**

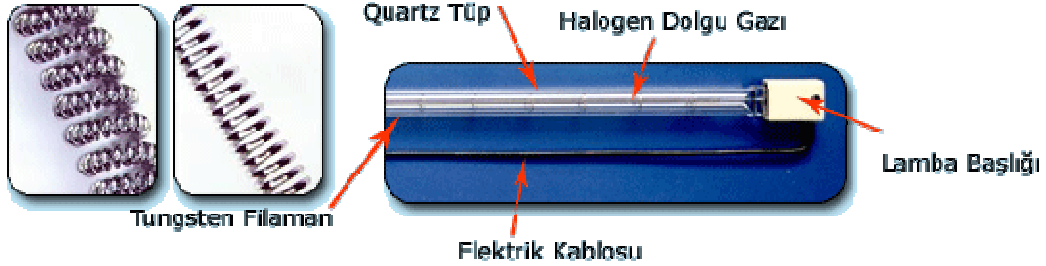


**Resim 2.6: Enfraruj ısıtma özelliğinin kullanma alanları**

Çalıştırıldığı andan itibaren Resim 2.7'deki cam tüpün yüzeyi, 2 saniye içerisinde 900 °C sıcaklığa ulaşabildiğinden anında ve etkin ısıtma sağlar. Bu da özellikle ısıtılması zor, geniş ve yüksek alanlarda veya dış ortamlarda oldukça tasarruflu etkin ısıtma sağlar.



**Resim 2.7: Quartz cam tüpü**



**Resim 2.8: Quartz tüpün yapısı**

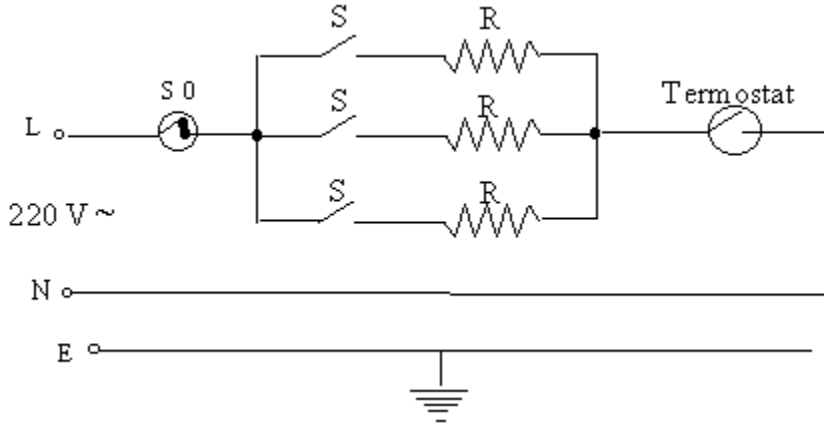
Resim 2.8'de görülen tungsten filaman, lamba yüzeyinin 900 °C'ye ulaşmasını sağlayan tungsten elementinden oluşturulmuş rezistanstır. Tungsten erime sıcaklığı çok yüksek (3400 °C) olduğundan dolayı tercih edilmiştir ve çalışma sırasında filaman sıcaklığı 1200 °C'yi bulmaktadır. Lambanın tüpü, gerçek quartz kristalinden yapılmıştır. Quartz, yüksek sıcaklıklara dayanabilen bir maddedir. Ayrıca ani sıcaklık değişikliklerinde oluşabilecek şoklara karşı da dirençlidir. Bu iki özelliği, lamba yüzeyinin 2 saniye gibi bir kısa sürede 900 °C'ye çıktığı göz önüne alındığında önem kazanmaktadır.

### 2.3.2. Quartz Sobaların Elektrik Devre Şeması

Bütün quartz sobaların prensip devre şemaları aynıdır. Resim 2.9’da görülen quartz sobanın elektriki devre şeması Şekil 2.3’te görülmektedir. Bu sobalara devrilmeye karşı oluşabilecek yangın ve diğer tehlikeleri önlemek için devrilme emniyet anahtarı (S0) yerleştirilmiştir. Bu anahtar, cihazın ayağındadır ve zeminle birleştiği anda kontağını kapatır. Yaylı bir mekanizmaya sahiptir. Devrildiği anda rezistansla giden enerjiyi keser. Quartz cam tüpü sayısı fazla olanlarda Şekil 2.3’teki paralel bağlı rezistanslar (R) artar.



Resim 2.9: Quartz soba



Şekil 2.3: Quartz soba elektrik devre şeması

|   |                                      |    |                           |
|---|--------------------------------------|----|---------------------------|
| S | Açma kapama anahtarları ( ON / OFF ) | SO | Devrilme emniyet anahtarı |
| R | Quartz rezistanslar                  | L  | Faz                       |
| N | Nötr                                 | E  | Toprak                    |



Resim 2.10: Çeşitli tipte quartz sobalar

## 2.4. Yağlı (Radyatör) Sobalar

### 2.4.1. Yağlı (Radyatör) Sobaların Yapısı ve Çalışması

Dış görünüşleri kalorifer peteklerine benzer. Peteklerin içine tüp rezistans ve yağ konulur. Rezistans önce yağı ısıtır. Sonra petekler, yağ sayesinde ısınarak dış ortam ısınır. Petekler, geç ısınıp geç soğur. Resim 2.11’de yağlı soba ve parçaları görülmüyor.



Resim 2.11: Petek içerisindeki rezistans tipleri



Resim 2.12: Yağlı sobalar elemanları



Radyatör dilimlerinin içerisinde ısıyı iyi ileten özel bir yağ ve bu yağın ısınmasını sağlayan Resim 2.11'deki rezistanslar vardır. Kontrol panelinin üzerindeki sinyal lambaları, hangi elemanların devrede olduğunu göstermek için kullanılır. Günümüzde yağlı sobalar, uzaktan kumandalı ve çeşitli görünümde modellerle geliştirilmektedir.

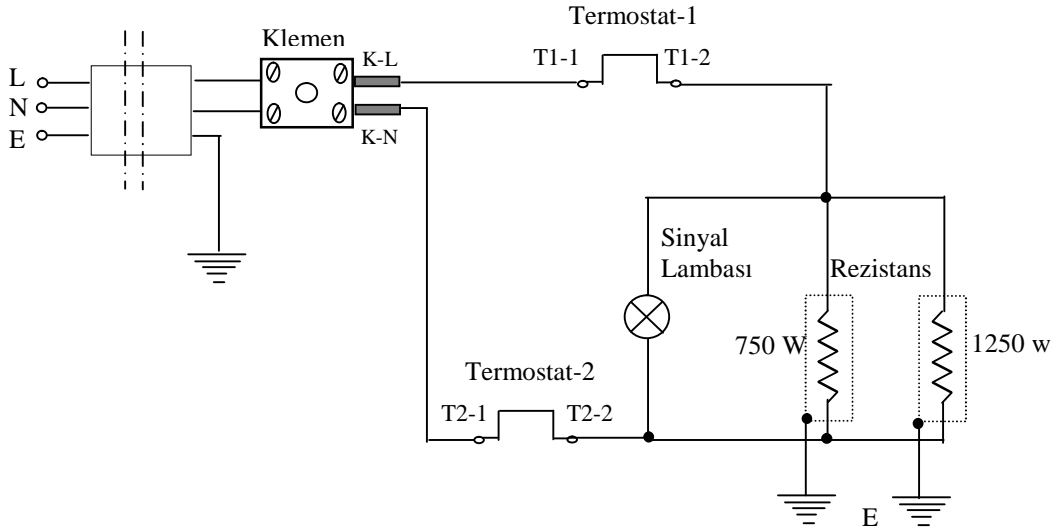
#### 2.4.2. Yağlı (Radyatör) Sobaların Elektrik Devre Şeması

Bütün yağlı sobaların genel olarak prensip devre şemaları aynıdır. Zaman saati ve ısıtma seçenekleri gibi farklı fonksiyon özelliklerde sunulan yağlı sobalarda da genel prensip şemasına küçük eklemeler yapılır. Resim 2.13'te görülen yağlı sobanın elektrik devre şemaları sobanın sunduğu seçeneklere göre aşağıdaki şekillerde görülmektedir.



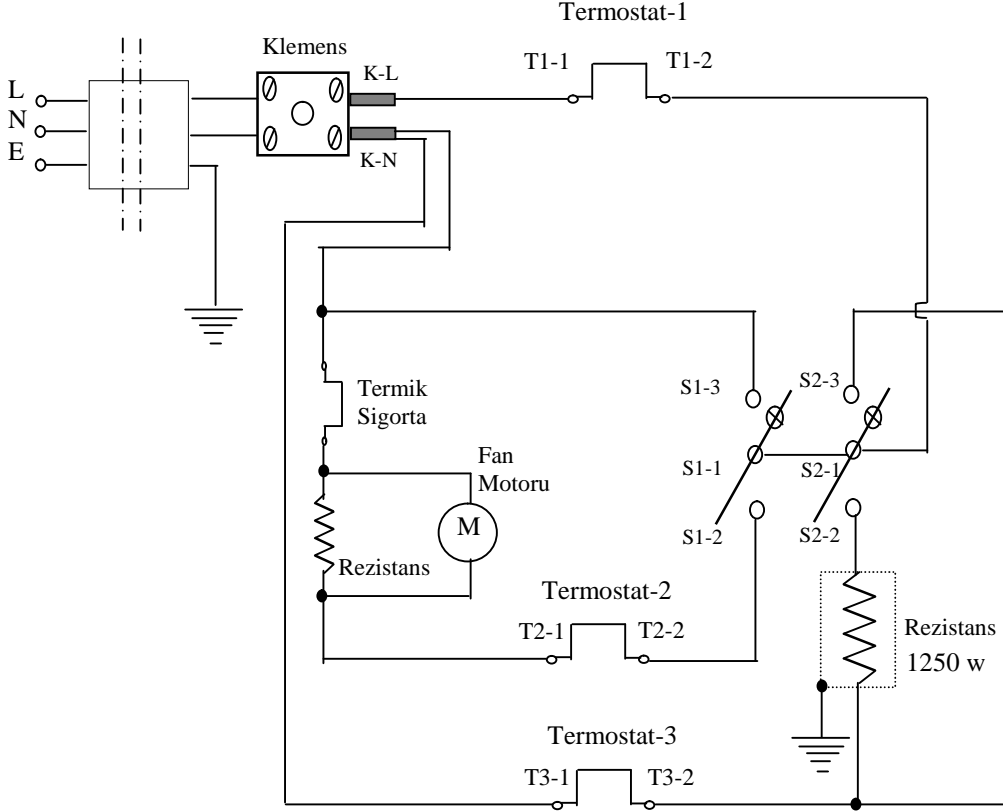
Resim 2.13: Yağlı soba

Aşağıdaki Şekil 2.4'te 2000 W gücünde, zaman saati olmayan basit fonksiyonlu bir yağlı sobanın devre şeması görülmüyor. Rezistanslar, petek içerisine yerleştirilmiş yağlı ısıtıcı özel rezistanslardır (L: Faz, N: Nötr, E: Topraklama).



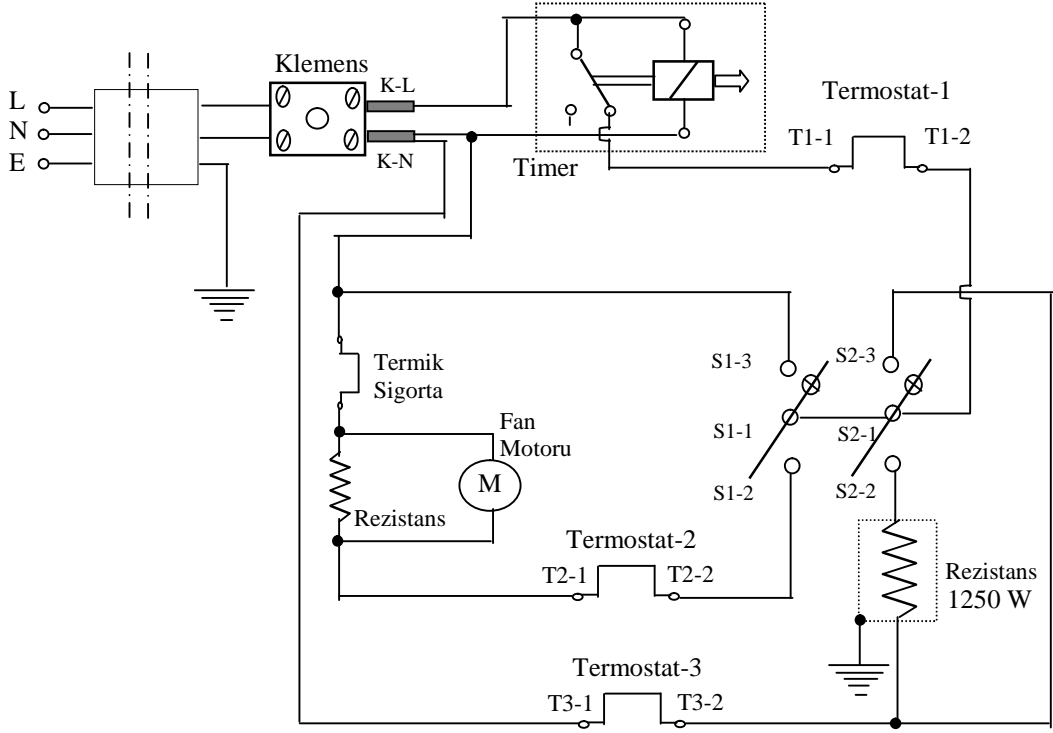
Şekil 2.4: Basit fonksiyonlu yağlı sobaların elektrik devre şeması

Şekil 2.5'teki devre şemasında ayrıca bir rezistans yerleştirilmiştir. Rezistansın arkasında ise fan motoru vardır. Bu rezistans ve fan motoru, peteklerin geç ısınmasından dolayı ısıyı hemen sağlamak için tasarlanmıştır. Şekillerde görülen S1-1, S1-2 ve S1-3 bir numaralı şalterin (Switch) uçlarını göstermektedir.

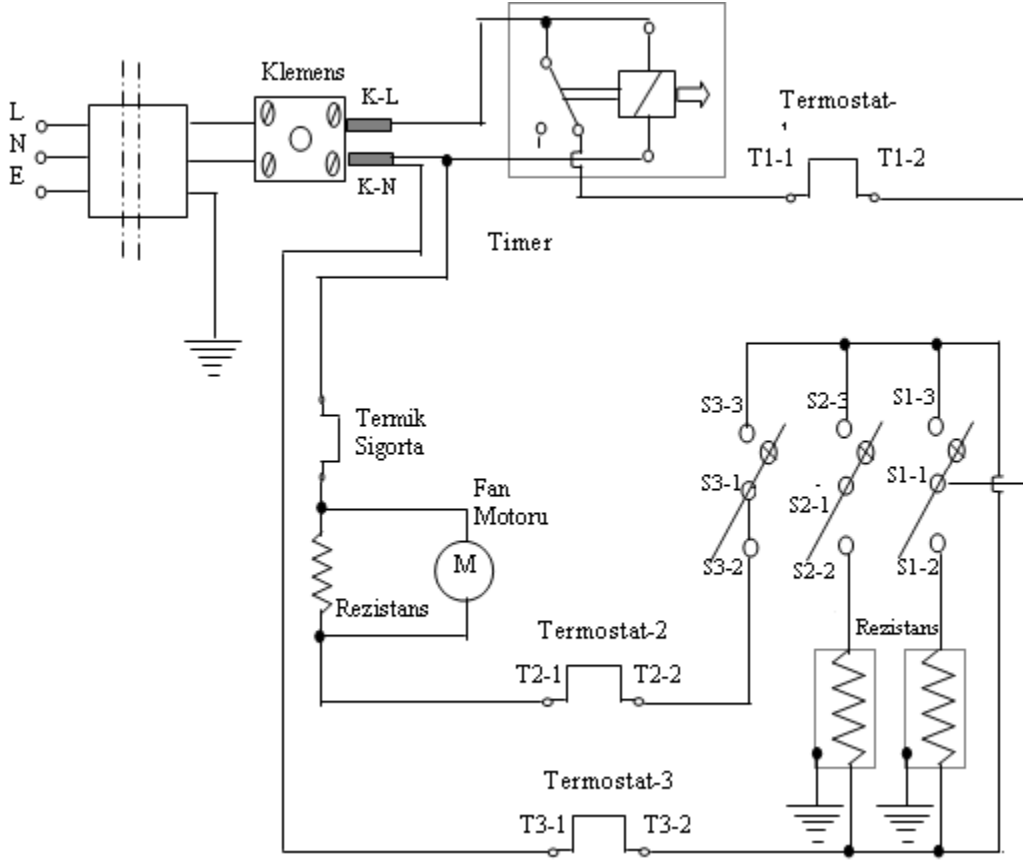


**Şekil 2.5: Basit fonksiyonlu yağlı sobalara ek olarak fan motorlu elektrik devre şeması**

Şekil 2.6'daki devre şemasında ise bir önceki devre şemasına göre "zaman saati (timer)" yerleştirilmiştir. Gerekli bağlantılar şekilde gösterilmiştir. Zaman saati (timer), ayarlanan süreden sonra kontaklarının durumunu değiştirir. Şekillerde görülen S1-1, S1-2 ve S1-3 bir numaralı şalterin (Switch) uçlarını göstermektedir. Bu şalterlerin her kademesinde peteklerin içerisindeki rezistanslar kısım kısım devreye girer. Dolayısıyla soba çeşitli güçlerde çalışır. Şekil 2.7'de ise biraz daha gelişmiş yağlı sobanın elektrik devre şeması görülmektedir.



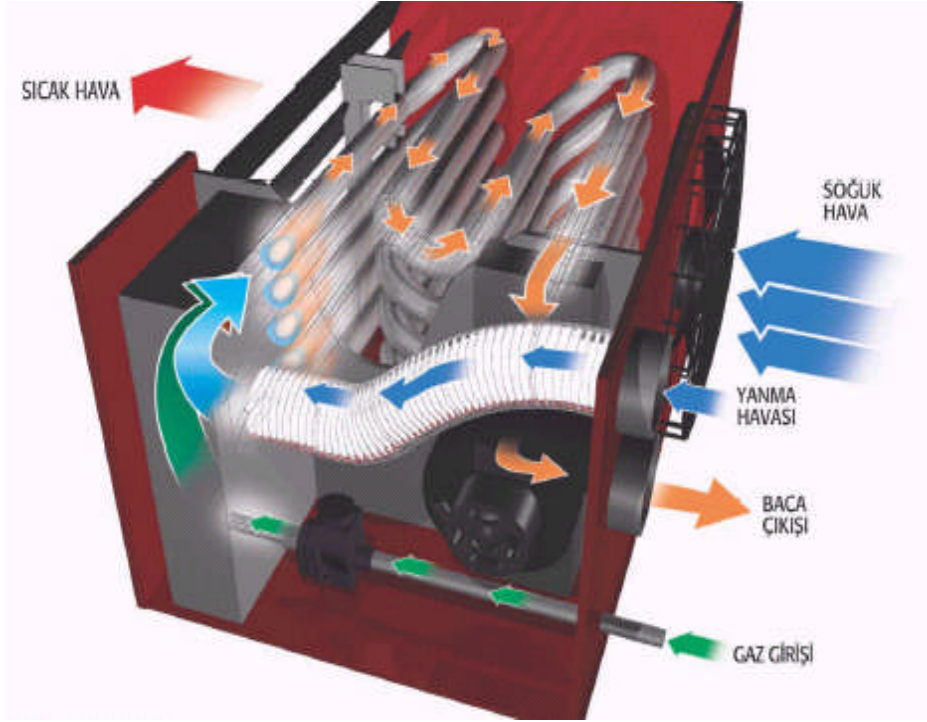
Şekil 2.6: Gelişmiş yağlı sobalara ek olarak zaman saati elektrik devre şeması



Şekil 2.7: Gelişmiş yağlı sobaların elektrik devre şeması

## 2.5. LPG ve Doğal Gazlı Sobalar

Doğal gaz ya da LPG, gaz yolu armatüründen geçirilip yanma havasıyla karıştırıldıktan sonra elektrikli ateşleme vasıtasıyla boru eşanjörlerin içinde ayrı ayrı yakılır. Yanmış sıcak gazlar, fan vasıtasıyla eşanjörlerin (ısı değiştirici borular) içinde gezdirilir. Soğuduktan sonra da egzoz olarak (baca ile) dışarı atılır. Boru eşanjörler ısındığında cihazın arkasındaki fan devreye girer ve ısıtılacak ortamdan aldığı soğuk havayı eşanjörün arasından geçirerek içeriye sıcak hava olarak basar ( Resim 2.14). Mekân istenen sıcaklığa ulaştığında ise içeride uygun bir yere monte edilmiş hava termostadı sistemin durmasını sağlar.

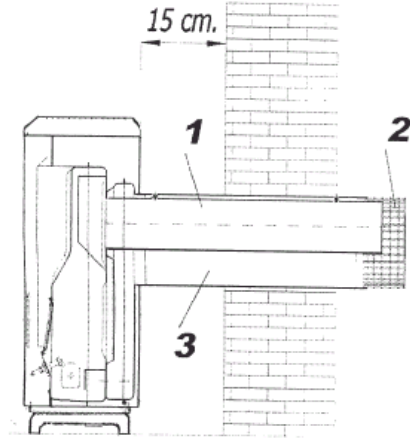


**Resim 2.14: Doğalgaz-LPG sobaları iç görünüşü**

Resim 2.15'te görülen ve genellikle evlerde kullanılan doğal gaz-LPG sobalarında da çalışma şekli benzerlik gösterir. Atık gaz, taze hava donanımının yerleşimi Şekil 2.8'de gösterilmektedir. Fabrikalarda, atölyelerde, spor salonlarında, seralarda ve benzeri tesislerde kullanılır. Resim 2.16'da ise çeşitli kullanım alanları görülüyor.



**Resim 2.15: Evlerde kullanılan doğal gaz-LPG sobaları**



- 1-Atık gaz borusu
- 2- Atık gaz muhafazası
- 3- Hava emiř borusu

**şekil 2.8: Atık ve temiz hava baca yerleşimi**



**Resim 2.16: Doğal gaz-LPG sobaların kullanım alanları**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bir elektrik sobasının rezistans değişim işlemini yapınız.

| İşlem Basamakları  | Öneriler  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Herhangi bir elektrik sobasını emniyete alınız. Besleme kablosunun prizle irtibatını kesiniz.</li><li>➤ Cihazın çalışma prensibini bilmelisiniz.</li><li>➤ Cihaz teknik detaylarını bilmelisiniz.</li><li>➤ Cihazda ısıtıcı rezistansın bulunduğu yeri el ve güç aletleri kullanarak açınız.</li><li>➤ Rezistansın kablo bağlantılarını sökerek kontrol ediniz.</li><li>➤ Rezistansı takılı olduğu yerden alarak yenisiyle değiştiriniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu işlemler sırasında cihazın enerji altında olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Isıtıcı cihazın tipini belirleyerek bu cihaza ait katalog bilgileri edininiz.</li><li>➤ Isıtıcı cihaza ait elektriki devre şeması edininiz. Eğer hazır olarak yoksa kendiniz çizmелisiniz.</li><li>➤ Sökme işlemlerinde vidalar için uygun olmayan ve ucu bozulmuş el takımları kullanmayınız.</li><li>➤ Avometrenin ohm kademesini kullanarak rezistansı inceleyebilirsiniz.</li><li>➤ Cihaz katalog verilerine ( TSE ) uygun rezistans seçimi yapınız.</li></ul> |

## 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. Yağlı radyatörlerde elektrik bağlantılarını rezistansın elektrik bağlantılarını sökebildiniz mi? |      |       |
| 2. Yağlı radyatörlerde kapağı açabildiniz mi?   |      |       |
| 3. Yağlı radyatörlerde rezistans elektrik bağlantılarını sökebildiniz mi?                           |      |       |
| 4. Yağlı radyatörlerde uygun anahtarla rezistansı çıkarabildiniz mi?                                |      |       |
| 5. Yağlı radyatörlerde uygun rezistans ve contasını takabildiniz mi?                                |      |       |
| 6. Yağlı radyatörlerde rezistans elektrik bağlantılarını takabildiniz mi?                           |      |       |
| 7. Cihazı bir süre çalıştırarak kontrol ettiniz mi?   |      |       |
| 8. Yağlı radyatörlerde kapağı kapatabildiniz mi?  |      |       |

## DEĞERLENDİRME

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



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- 1.( ) Magnezyum oksit kum ısıyı çok iyi ileten, elektrik akımını taşıma yönünden yalıtkan bir maddedir.
- 2.( ) Infrared sistemin çalışma mantığı, ısının ışık dalgaları ile nakledilmesine dayanmaktadır.
- 3.( ) Infrared ısıtıcılar, dış ortamlarda ve geniş mekânlarda kullanılmaz.
- 4.( ) Quartz cam tüpü, ani sıcaklık değişikliklerinde oluşabilecek şoklara karşı dirençsizdir.
- 5.( ) Termostatlar, ayarlanan ortam sıcaklığı oluşuktan sonra sobanın çalışmasını durdurur.
- 6.( ) Doğal gaz ve LPG sobalarında yanmış sıcak gazlar, boru eşanjörün içerisinden fan yardımı ile ısıtılacak ortama aktarılır.
- 7.( ) Doğal gaz ve LPG sobalarında boru eşanjörün dış kısmının sıcaklığı fan yardımı ile ısıtılacak ortama aktarılır.

### DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Elektrikli sobalarda oluşabilecek bütün arızaları onarabileceksiniz.

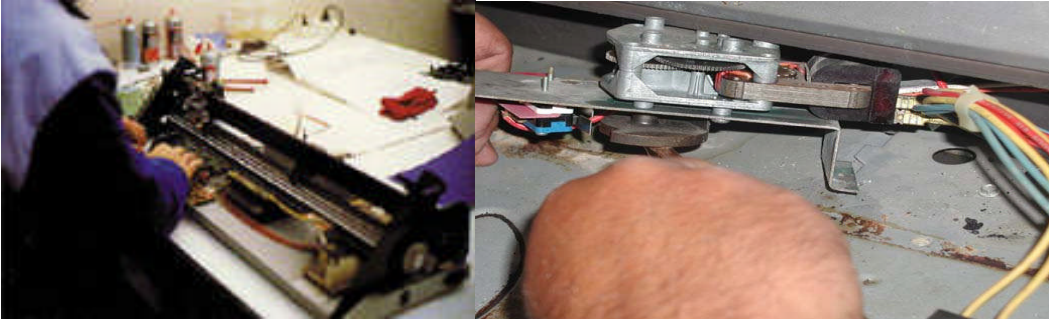
## ARAŞTIRMA

- Elektrikli sobaların onarımını yapan yetkili servislerden çeşitli tiplerdeki sobaların elektrik devre şemalarını bulmalısınız.
- Elektrikli sobaların arızalarının onarımında kullanılacak aletleri tanımalısınız.

## 3. ELEKTRİKLİ ISITICILARIN ONARIM VE ARIZA GİDERME İŞLEMLERİ

### 3.1. Onarıma Başlamadan Önce Dikkat Edilecek Hususlar

Elektrikli ısıtıcıların bakımına ve onarımına başlamak için elinizde cihazın bir şeması varsa ona bakmanız, yoksa basit de olsa bu cihazın elektriki şemasını çizmeniz şarttır. Arızayı gidermek için söktüğünüz cihazın parçalarını bir kenara sırayla koyunuz. Sökme ve sıkımda orijinali vida- somun neyse ona uyunuz. Sakın bir somun ya da vidayı artırmayı hüner saymayınız. Resim 3.1’de sökülmiş elektrik sobası görülmektedir.



Resim 3.1: İçi açılmış elektrik sobası

Rezistans kopmuş ise ısıtıcının tipine ve gücüne uygun bir rezistans hesabı yapıp uygun rezistansla yenilenmelidir. Termostat arızalarında bozulan termostat yenisi ile değiştirilmelidir. Çok hassas olduklarından dolayı tamiri iyi sonuç vermez. Cihaz iç bağlantıları yapılırken klemensler, anahtarlar, lambalar ve fişler ısıdan etkilenmeyecek bir yere konulmalıdır. Klemenslerin porselenden yapılmış olması tercih edilmelidir.

### 3.2. Elektrikli Isıtıcılarda Arıza ve Onarım

- **Soba, fişi prize takılı olduğu hâlde çalışmıyor.**
  - Prizde enerji olmayabilir. Avometre ile prizde gerilim kontrolü yapılır.
  - Fiş ve besleme kablosu arızalı olabilir. Fiş ve besleme kablosu avometre ile kontrol edilir. Arızalı olan değiştirilir.
  - Anahtar arızalı olabilir. Anahtar kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
  - Devrilme emniyet anahtarı arızalı olabilir. Devrilme butonu avometreyle kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
  - Termostat arızalı olabilir. Kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
  - Varsa zamanlama saati arızalı olabilir. Zaman saati kontrol edilir. Akım geçmiyorsa değiştirilir.
  - Akım taşıyan kablolar kopmuş veya kablo bağlantıları çıkmış olabilir. Kontrol edilir. İletim yoksa kopmuş veya yanmıştır. Değiştirilir.
  - Isıtıcı rezistanslar kopmuş veya yanmış olabilir. Kopmuş rezistans yenisi ile değiştirilir. Ek yapılmaz. Yapılsa da randıman vermez. Radyatörlü (yağlı) sobalarda rezistanslar cıvatalıdır. Yağ dökülmemesi için radyatör aksi tarafa yatırılır. Rezistans uygun anahtarla sökülerek yenisi takılır. Tüp rezistansı değiştirirken üzerinde çatlak olmamasına dikkat edilmelidir.
- **Soba fişi prize takıldığında sigorta atıyor.**
  - Fiş ve besleme kablosunda kısa devre olabilir. Kontrol edilir. Arızalı olan parça değiştirilir.
  - Isıtıcıya akım taşıyan kablolar kısa devre veya gövdeye kaçak yapabilir. Avometre ile kontrol edilir. Arıza varsa giderilir.
  - Rezistanslardan gövdeye kaçak olabilir. Rezistanslar ve gövde avometre ile kontrol edilir.
  - Fan motoru varsa arızalı olabilir. Motor kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
  - Zaman saati varsa arızalı olabilir. Kontrol edilir.
- **Ortam çok ısındığı hâlde termostat sobanın çalışmasını durdurmuyor.**
  - Termostat arızalı olabilir veya kulpu yerinden çıkmış olabilir. Yerinden çıkmışsa takılır. Arızalı ise yenisi ile değiştirilir.
  - Termostata giden kablolar birleşmiş (kısa devre edilmiş) olabilir. Kontrol edilir. Arıza varsa giderilir.

➤ **Soba, ayarlanan saatte çalışmıyor veya durmuyor (zamanlama saati olan sobalarda).**

- Sobanın zamanlama saati arızalı veya bu elemana gelen kablolar birleşmiş olabilir. Kontrol edilerek arıza giderilir.

Arıza giderildikten sonra sökülen parçalar dikkatli bir şekilde monte edilir. Takılan parçaların yerleri orijinaline göre olmalıdır. Bütün bu işlemlerde sobanın elektriki devre şeması büyük kolaylık sağlar.



**Resim 3.2: Sökülen parçaların dikkatli bir şekilde monte edilmesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bir elektrik sobasının çeşitli elektriki arızalarının tamirini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arızalı olan elektrik sobasını emniyete alınız. Besleme kablosunun prizle irtibatını kesiniz.</li><li>➤ Arızalı olan elektrik sobasının çalışma prensibini Öğrenme Faaliyeti-2'ye dönerek tekrar ediniz.</li><li>➤ Cihazın teknik detaylarını bilmelisiniz.</li><li>➤ Arıza şikâyetini öğrenip (fiş prize takılı olduğu hâlde çalışmıyor veya sigorta attırıyor gibi) nedenlerinin neler olabileceğini sıralayınız.</li><li>➤ Sıraladığınız bu arıza nedenlerini teker teker kontrol ederek arızayı bulup onarınız.</li><li>➤ Tamiri olmayan parçaları yenisi ile değiştiriniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu işlemler sırasında cihazın enerji altında olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Isıtıcı cihazın tipini belirleyerek bu cihaza ait katalog bilgileri edininiz.</li><li>➤ Isıtıcı cihaza ait elektriki devre şeması edininiz. Eğer hazır olarak yoksa kendiniz çizmелisiniz.</li><li>➤ Kullanıcıdan arıza hakkında bilgi alabilirsiniz.</li><li>➤ Sökme işlemlerinde vidalar için uygun olmayan ve ucu bozulmuş el takımları kullanmayınız.</li><li>➤ Arızayı bulmak için mutlaka avometre kullanmalısınız.</li><li>➤ Arızalı olan parça yenilenecekse cihazın katalog verilerine (TSE) uygun orijinal parça seçimi yapınız.</li></ul> |

## 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. Avometre ile prizde gerilim kontrolü yapabildiniz mi?                                |      |       |
| 2. Fiş ve besleme kablosu avometre ile kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi? |      |       |
| 3. Anahtar kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi?                             |      |       |
| 4. Devrilme butonu avometreyle kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi?         |      |       |
| 5. Termostatı kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi?                          |      |       |
| 6. Zaman saati kontrol edip akım geçmiyorsa değiştirebildiniz mi?                       |      |       |
| 7. Akım taşıyan kablolar kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi?               |      |       |
| 8. Isıtıcı rezistansları kontrol edip kopmuş rezistans yenisi ile değiştirebildiniz mi? |      |       |
| 9. Fan motoru kontrol edip arızalı olanı değiştirebildiniz mi?                          |      |       |
| 10. Zaman saati varsa kontrol edebildiniz mi?   |      |       |

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

- 1.( ) Ortam, ayarlanan sıcaklığın üzerinde çıkmasına rağmen sobanın çalışması devam ediyor. Bu, zaman saatinin bozuk olabileceğini gösterir.
- 2.( ) Ortam, ayarlanan sıcaklığın üzerinde çıkmasına rağmen sobanın çalışması devam ediyor. Bu, termostatın bozuk olabileceğini gösterir.
- 3.( ) Besleme kablosunda kısa devre varsa prize bağlı sigorta atar.
- 4.( ) Rezistanslı ısıtıcıların bağlantı klemenslerinin porselenden yapılmış olması oluşabilecek tehlikeleri önler.
- 5.( ) Rezistans bozulmuş ise bir daha bozulmaması için daha güçlü rezistans takılır.

### DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Üzerinden akım geçen ve direnci olmayan iletkenler (süper iletken) ısınır.
2. ( ) Isı enerjisinin birimi (cal) kaloridir. Sıcaklığın birimi santigrat derecedir(<sup>0</sup>C).
3. ( ) Rezistansların tamamı krom-nikel alaşımdan oluşur.
4. ( ) Rezistansların öz dirençleri yüksek olduğundan dolayı ısınır ve kor hâle gelir.
5. ( ) Rezistans alaşımındaki krom (Cr), rezistansın oksitlenmesini engeller.
6. ( ) Isıtıcılardaki rezistans, kullanılacağı ortam şartlarına göre seçilir (nem, yükseklik, mekaniki şartlar vb.).
7. ( ) Zaman saati (timer), sıcaklığın belirli değerde tutulmasını sağlar.
8. ( ) Termostat, ısıtıcılarda sıcaklığın belirli değerde tutulmasını sağlar.
9. ( ) Magnezyum oksit kum ısıyı çok iyi ileten elektrik akımını taşıma yönünden yalıtkan bir maddedir.
10. ( ) Infrared sistemin çalışma mantığı, ısının ışık dalgaları ile nakledilmesine dayanmaktadır.
11. ( ) Infrared ısıtıcılar, dış ortamlarda ve geniş mekânlarda kullanılmaz.
12. ( ) Quartz cam tüpü, ani sıcaklık değişikliklerinde oluşabilecek şoklara karşı dirençsizdir.
13. ( ) Termostatlar, ayarlanan ortam sıcaklığı oluşuktan sonra sobanın çalışmasını durdurur.
14. ( ) Doğal gaz ve LPG sobalarında yanmış sıcak gazlar, boru eşanjörün içerisinden fan yardımı ile ısıtılacak ortama aktarılır.
15. ( ) Doğal gaz ve LPG sobalarında boru eşanjörün dış kısmının sıcaklığı, fan yardımı ile ısıtılacak ortama aktarılır.
16. ( ) Ortam, ayarlanan sıcaklığın üzerinde çıkmasına rağmen sobanın çalışması devam ediyor. Bu, zaman saatinin bozuk olabileceğini gösterir.
17. ( ) Ortam, ayarlanan sıcaklığın üzerinde çıkmasına rağmen sobanın çalışması devam ediyor. Bu, termostatın bozuk olabileceğini gösterir.



- 
18. ( ) Besleme kablosunda kısa devre varsa prize bağlı sigorta atar.
19. ( ) Rezistanslı ısıtıcıların bağlantı klemenslerinin porselenden yapılmış olması oluşabilecek tehlikeleri önler.
20. ( ) Rezistans bozulmuş ise bir daha bozulmaması için daha güçlü rezistans takılır.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

|   |        |
|---|--------|
| 1 | Yanlış |
| 2 | Doğru  |
| 3 | Yanlış |
| 4 | Doğru  |
| 5 | Doğru  |
| 6 | Doğru  |
| 7 | Yanlış |
| 8 | Doğru  |
| 9 | C      |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

|   |        |
|---|--------|
| 1 | Yanlış |
| 2 | Doğru  |
| 3 | Doğru  |
| 4 | Doğru  |
| 5 | Yanlış |

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

|           |               |
|-----------|---------------|
| <b>1</b>  | <b>Yanlış</b> |
| <b>2</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Yanlış</b> |
| <b>4</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>5</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>6</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>7</b>  | <b>Yanlış</b> |
| <b>8</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>9</b>  | <b>Doğru</b>  |
| <b>10</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>11</b> | <b>Yanlış</b> |
| <b>12</b> | <b>Yanlış</b> |
| <b>13</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>14</b> | <b>Yanlış</b> |
| <b>15</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>16</b> | <b>Yanlış</b> |
| <b>17</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>18</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>19</b> | <b>Doğru</b>  |
| <b>20</b> | <b>Yanlış</b> |

# KAYNAKÇA

- ARSLAN Ali, **Atölye II**, İzmit 2005.
- ÇETİN Serkan, **Elektrikli Sobalar Ders Notları**, Bursa 2004.