

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

## ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

### MİKRODALGA FIRINLAR

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MİKRODALGA FIRIN VE EKİPMANLARI .....	3
1.1. Mikrodalga Fırınlarda Kullanılan Elektrik Makineleri .....	3
1.1.1. Bir Fazlı Transformatörler .....	3
1.1.2. Bir fazlı Motorlar.....	4
1.2. Manyetik Alan .....	6
1.2.1. Daimi Mıknatıslar.....	6
1.2.2. Elektro Mıknatıs .....	6
1.3. Mikrodalga Fırınların Kullanımı ve Yapısı.....	7
1.3.1. Mikrodalga Fırında Zaman Ayarlaması.....	7
1.3.2. Mikrodalga Fırınlarda Çocuklar İçin Güvenlik Sistemleri .....	8
1.3.3. Mikrodalga Fırınlarda Otomatik Buz Çözme(Defrost).....	8
1.3.4. Mikrodalga Fırınlarda Pişirme Programları .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ.....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	12
2. MİKRODALGA FIRINLARIN TANIMI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ.....	12
2.1. Mekanik Sistemli Mikrodalga Fırınlar.....	14
2.2. Elektronik Sistemli Mikrodalga Fırınlar .....	14
2.3. Standart Mikrodalga Fırın Aksesuarları.....	15
2.3.1. Döner Taban Desteği .....	15
2.3.2. Cam Tabak .....	15
2.3.3. Izgara Teli .....	16
2.3.4. Kızartma Tepsisi.....	16
2.3.5. İkili Tabak Rafı .....	16
2.3.6. Kızartma Tepsisi Tutacağı .....	17
2.4. Mikrodalga Fırın Elemanları ve Kontrolü.....	17
2.4.1. Yüksek Gerilim Transformatörü .....	17
2.4.2. Yüksek Gerilim Diyotu.....	17
2.4.3. Yüksek Gerilim Kondansatörü.....	18
2.4.4. Magnetron Fanı .....	18
2.4.5. Döner Tabla Motoru .....	19
2.4.6. Termostat .....	19
2.4.7. Zamanlayıcı Motoru .....	19
2.4.8. Mağnetron.....	20
2.5. Mikrodalga Fırınlarda Arıza Bulma ve Giderme.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ.....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	25
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	26
CEVAP ANAHTARLARI .....	27
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	28
KAYNAKÇA .....	29

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>522EE0102</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Elektrikli Ev Aletleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Mikrodalga Fırınlar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Mikrodalga fırınların kullanımı, çalışması yapısı ve arızalı kısmının değiştirilmesi bilgilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Alan ortak modülleri tamamlamış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Mikrodalga fırınların bakım ve onarımını yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli atölye ortamı ile mikrodalga donanımları sağlandığında her türlü mikrodalga fırınları tanıyarak güvenli, verimli, amaca ve tekniğine uygun olarak bakım ve onarımını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Fırın içerisinde bulunan döner taban, manyetron fanın, tabla motorun, termostat, kondansatör ve diyodun kontrolünü yapabileceksiniz. <b>2.</b> Arızanın mekanik ve elektrik olma durumuna göre değiştirme ve tamir işlemini yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Atölye ortamı, gerekli el aletleri, lehimleme malzemeleri, ölçü aletleri, mikrodalga fırın ve mikrodalga ölçüm cihazı.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Teknolojinin her geçen gün hızla ilerlediği bu zamanda ev aletlerinde de sürekli yenilikler olmaktadır. Daha kullanışlı daha güvenli ve yaşamı daha kolay hale getiren mikrodalga fırını tanımanız mesleğinizi işinize yarayacaktır.

Mikrodalga fırınların çalışması karmaşık ve kapalı bir sistem olduğundan alan bilgisini doğru bir şekilde öğrenmek gerekir. Çünkü yapmış olduğumuz bir hata geriye dönülmez bir tehlike veya büyük maddi zararlar oluşturabilir.

Mikrodalga ile ısıtma sistemlerinin ilkeleri ve sistemi oluşturan parçalar aynıdır. Bu nedenle, tüm mikrodalga sistemlerinin ortak yönlerini öğrenmekle işe başlayalım. Böylece, bir sistemi diğerlerinden farklı kılan özellikleri sıralamak daha kolay olacaktır.

Mikrodalga günümüzde ev aletlerinde fırınlarda çok kullanılmaktadır. Ayrıca çamaşır makinelerinde de kullanılmaya başlanmıştır.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve becerilerle mikrodalga fırını tanıyacak çalışma prensibini öğrenecek ve her türlü arızaları giderebileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında mikrodalga fırınların çalıştırılmasını ve fırın aksesuarlarını öğrenebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Ø Mikrodalga fırın çeşitlerini araştırınız.
- Ø Mikrodalga fırınların kullanım özelliklerini araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve ev aletlerinin satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ev aletleri tamir bakımı yapan teknik servislerden ön bilgi ediniz.

## 1. MİKRODALGA FIRIN VE EKİPMANLARI

### 1.1. Mikrodalga Fırınlarda Kullanılan Elektrik Makineleri

Elektrik enerji ile iş yapan makinelere “Elektrik Makinesi” denir. Elektrik makineleri; elektrik motorları ve transformatörler olarak ikiye ayrılabiliriz. Mikrodalga fırınlarda bir fazlı transformatörler ve elektrikli motorlar kullanılır.

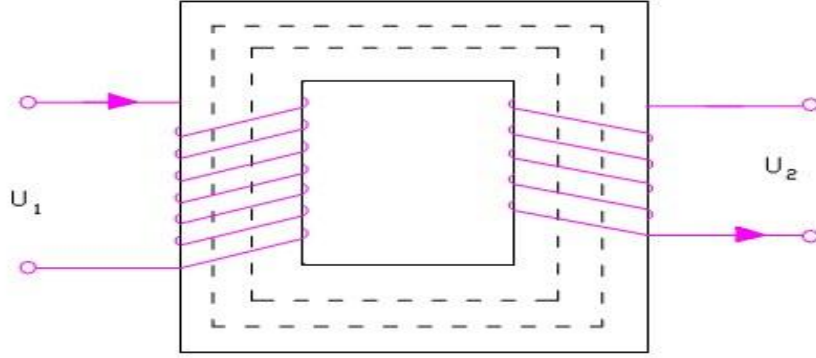
- Ø Transformatörler
- Ø Bir fazlı motorlar

#### 1.1.1. Bir Fazlı Transformatörler

Sargılarından birine uygulanan aynı frekansta alternatif akım ve gerilimi elektro manyetik endüksiyon yolu ile diğer sargılarda alçaltan veya yükselten ve hareketli parçası olmayan elektrik makinelerine transformatör denir.

Transformatörün primerine uygulanan alternatif akım, manyetik nüve üzerinde frekansa bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen bir manyetik alan meydana getirir. Bu değişik manyetik alan içinde bulunan sekonder sargısını manyetik kuvvet çizgilerinin kesmesi ile bir elektromotor kuvveti (EMK) indükler. Sekonderde indüklenen bu EMK her an yönü ve şiddeti değişen bir EMK ve primere uygulanan gerilimle aynı frekanstadır. Görüldüğü gibi primer ve sekonder bobinleri arasında hiçbir bağ olmadan sekonder bobinlerinde elektromanyetik endüksiyon yolu ile gerilim endüklenir. Eğer transformatör primerine doğru akım uygulanırsa primer sargıdan bir akım geçer manyetik nüvede bir manyetik alan

meydana gelir. Fakat bu manyetik alanın yönü ve şiddeti değişmediğinden sekonderde bir EMK indüklenmez. Ancak primere uygulanan doğru gerilim hızlı hızlı kesilip verilirse sekonder sargısından alternatif gerilim alınır.



Şekil 1.1: Transformatorün prensip şeması

### 1.1.2. Bir fazlı Motorlar

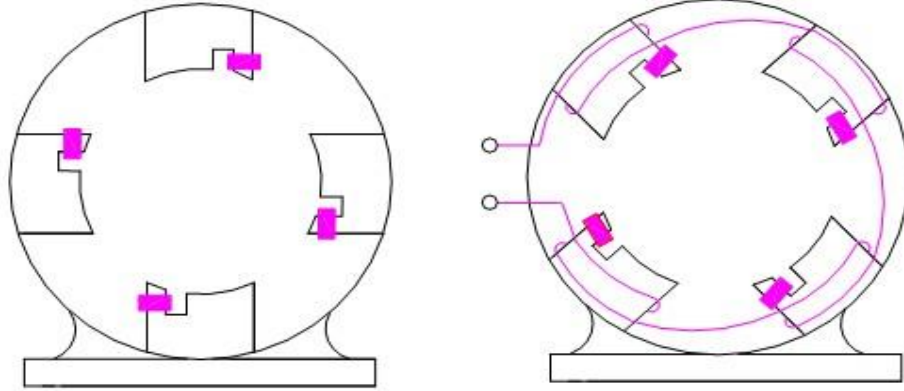
Bir fazlı motorlar endüstride, bürolarda ve evlerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Otomatik kontrol sistemlerinde, soğutma, havalandırma aletlerinde, çamaşır makinelerinde, buzdolaplarında, atölyelerde, pompalarda vb. yerlerde yaygın olarak kullanılır. Çoğunlukla 1, 8-1, 6-1, 5-1, 4-1, 2-1-1, 5 ve 2 Hp güçlerinde üretilir. Bir fazlı motorlar yapıları bakımından oldukça sade olmalarına rağmen teorik olarak incelenmeleri oldukça güçtür. Çeşitlerinin çalışma prensipleri birbirinden farklılık gösterir. Burada çok kısa olarak yapıları ve çalışması açıklanacaktır. Bir fazlı motorların sınıflandırılması genellikle yol alma ve çalışma özelliklerine göre yapılır. Mikrodalga fırınlarda genelde yardımcı kutuplu ve relüktans motor kullanılır.

#### 1.1.2.1. Yardımcı Kutuplu (Gölge Kutuplu) Motorlar

Yapımı en ucuz ve basit olan motorlardır. Statoru çıkıntılı kutuplu olarak sac paketlerinden yapılır. Kutuplara stator sargıları yerleştirilir. Bu sargılara bir fazlı gerilim uygulandığında motor içinde alternatif alan meydana gelir. Rotor üzerinde de endükleme ile alternatif alan oluşur. Moment üretmez. Kutupların birer kenarlarına açılan yarıklara bakır halkalar yerleştirilir. Bu halkalarda endüklemeden dolayı kısa devre akımları geçer ve gölge kutup manyetik alanı oluşturur. Bu gölge kutup manyetik alanı ana manyetik alanı kendi yönünde kaydırır.

Bakır halkalar birbirinin çaprazına takılır ve rotorun dönmesi gerekli momenti oluşturur. Bu döner alanın ortalama momenti rotoru hep aynı yönde döndürür. Motora uygulanan gerilimin uçları değişse bile rotorun dönüş yönü değişmez. Dönüş yönünü değiştirmek için rotor veya stator ters yönde çevirilir. Küçük güçlü olarak yapılırlar. 150 W'a manyetik kadar üretilir. Vantilatör, aspiratör vb. yerlerde kullanılır.

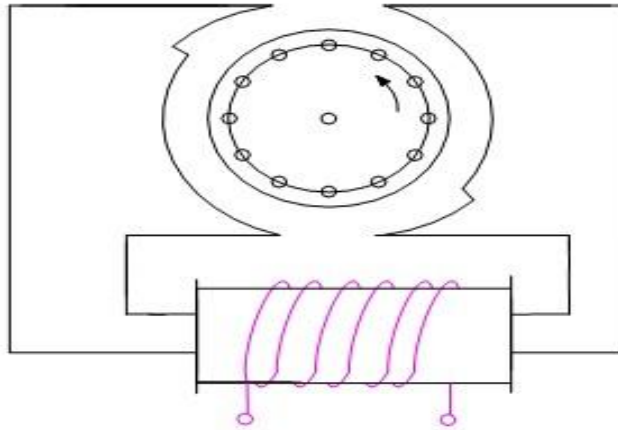




Şekil 1.2: Yardımcı kutuplu motor

### 1.1.2.2. Relüktans Motor

Yapılışları yardımcı kutuplu motorlara benzer. Rotoru kısa devreli rotordur. Statoru sacların paketlenmesiyle yapılmıştır. Stator üzerine bobine sarılmıştır. Yardımcı kutuplu motorlardaki çıkıntılara yerleştirilen bakır halkalar yerine kutup yüzeylerinin bir kısım hava aralığı fazla olacak şekilde oyuk bırakılmıştır. Motor sargılarına alternatif gerilim uygulandığında değişen manyetik akı meydana gelir. Bobinin N kutbundan S kutbuna giden manyetik kuvvet çizgilerine hava aralığı fazla olan kısım büyük direnç gösterir. Hava aralığının az olduğu kısım küçük direnç gösterir. Dolayısıyla kutupların manyetik akıları küçük direnç gösteren kısma doğru kayar. Kutuplar arasında bulunan rotorda manyetik akının kutup yüzeyindeki hareketine uyarak döner. Dönüş yönü daima büyük hava aralıklı kısımdan küçük hava aralıklı kısma doğrudur. Devir yönü değişmez. Ancak rotor statoru ters montaj yapılarak değiştirilebilir.



Şekil 1.3: Relüktans motor

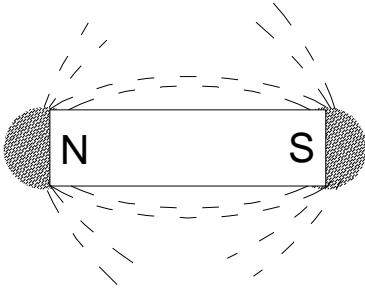
## 1.2. Manyetik Alan

Mıknatıslık olarak ifade edilen manyetizma, hayatımızın birçok alanında kullanılmaktadır. Demir kobalt gibi cisimleri çeken cisimlere **mıknatıs** denir. Mıknatısları daimi ve elektro mıknatıslar olarak ikiye ayırılır.

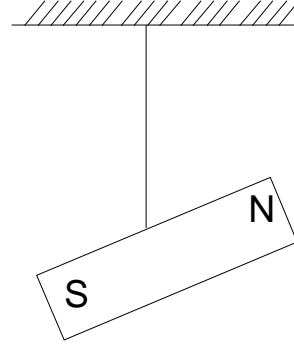
### 1.2.1. Daimi Mıknatıslar

Mıknatıslar tabiiatta doğal olarak (  $Fe_3O_4$ - demir oksit) bulunur. Demir, alüminyum, kobalt, nikel, berilyum ve oksit alaşımları yapay mıknatıs yapımlarında kullanılırlar. Yapay mıknatıslar genelde çubuk, U, at nalı gibi şekillerde bulunur.

Mıknatıslardan etkilenen ve mıknatıs haline getirilebilen maddelere **manyetik maddeler**, bunun dışında kalan maddelere **manyetik olmayan maddeler** denir. Mıknatıslarda manyetik özelliklerinin toplandığı uçlara **mıknatıs kutbu** denir.



Şekil 1.4: Mıknatıs kutupları



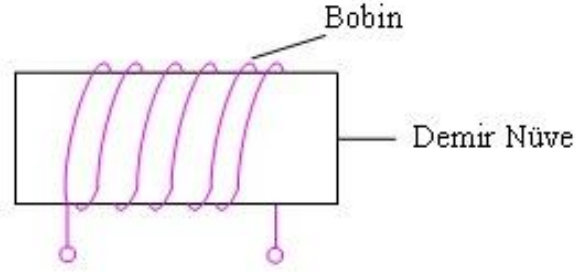
Şekil 1.5: Çubuk mıknatıs

Şekil 1. 5'te görüldüğü gibi çubuk şeklindeki bir mıknatıs ortasında bir ip ile asılır ise mıknatıs çubuk kuzey güney doğrultusuna yönelerek durur. Kuzeye yönelen uca kuzey kutbu(N) güneye yönelen uca güney kutbu (S) denir. Yani bir mıknatısta N kutbu ve S kutbu olmak üzere iki kutup vardır. N kutbu Kuzey'i S kutbu Güney'i karşılık gelir. Bir çubuk şeklindeki mıknatıs bir sıvı içine konulsa yine kuzey ve güney doğrultusuna yönelerek durur. Pusulalar bu şekilde yapılmıştır.

Mıknatıslarda aynı kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar birbirini çeker. Çubuk şeklindeki bir mıknatıs ortasından ikiye bölündüğünde iki farklı mıknatıs elde edilir. Mıknatıs her ikiye bölündüğünde yeni Kuzey ve Güney kutuplar meydana gelir.

### 1.2.2. Elektro Mıknatıs

İçinde demir nüve bulunan bobinden elektrik akımı geçirildiğinde, demir mıknatıslık özelliği gösterir. Buna elektro mıknatıs denir. Bobinden geçen akım kesilince demir mıknatıslık özelliğinin büyük bir kısmını kaybeder.



**Şekil 1.6: Elektromıknatıs**

Endüstride büyük elektromıknatıslar ağır demir ve çelik külçelerini kaldırmak ve taşımak için kullanılmak. Çeşitli ölçme cihazları, kapı zili, kapı otomatığı, röleler, kontaktörler, motorlar, transformatörler elektromıknatısların birer uygulamasıdır.

Bir mıknatısın manyetik özelliklerini gösterdiği bölgeye o mıknatısın **manyetik alanı** denir. Mıknatısın etkisi mıknatıstan uzaklaştıkça azalır. Manyetik alan içindeki herhangi bir noktanın alan şiddeti, o noktaya konulan birim N kutbuna etki eden kuvvettir.

### **1.3. Mikrodalga Fırınların Kullanımı ve Yapısı**

Mikrodalga fırınların dış görünüşleri, klasik mini fırınlara veya turbo fırınlara benzer. Fakat iç yapıları, çalışma prensipleri ve pişirme yöntemleri tamamen farklıdır. Klasik fırınlarda (Gazlı veya rezistanslı) önce fırının içerisindeki hava ısıtılır ve yiyecekler ısınan havanın ısı iletim yolu ile pişirilir. Mikrodalga fırınlarda ön ısıtmaya gerek yoktur. Enerji sadece pişirme sırasında harcanır. Yemek pişirme süresi diğer fırınların pişirme süresinin üçte biri kadardır. Dolayısıyla enerjiden ve zamandan tasarruf edilmiş olunur. Mikrodalga pişirme, ocakta pişirmeye; yani kaynatmaya ya da ısıtmaya çok benzer. Fırında pişirmeye pek benzemez. Mikrodalga pişirme, yemeği sulu pişirme şeklindedir. Yiyecekleri kızartmak ya da gevretmek için uygun değildir. Ancak mikrodalga fırına ilave olarak fırınının içinde üst kısma bir rezistans ısıtıcı ilave edilerek kızartma da yapılmaktadır.

#### **1.3.1. Mikrodalga Fırında Zaman Ayarlaması**

Mikrodalga fırınlarda zaman ayarı fırının ön yüzeyinde bulunan kumanda düğme veya tuşlardan yapılır. Mekanik sistemli fırınlarda zaman ayar düğmesi saat yönünde çevrilerek arzu edilen zaman ayarlanır. Bu saatin yapısı, kurmalı bir saatin mekanizmasına benzeyen yay ve dişlilerden oluşur. Düğme istenen zaman ayarına getirildiğinde mekanizma kurulmuş olur ve aynı zamanda sisteme enerji verilmiş olur. Süre sonunda zemberek boşalır, saatin çalışması durur ve aynı zamanda fırına giden enerji kesilmiş olur.

Elektronik sistemli fırınlarda zaman ayarlayıcı(Timer) tuşuna basılır. Zaman ayarlayıcısı ekranda belirir. Zaman ayarlanması için ayar düğmesi (Adjust) sağa veya sola çevrilerek istenen zaman ayarlanır. Çalıştırmak için start tuşuna basıldığında zaman ayarlanmış ve ekrandan geri sayım başlar. Bu zaman ayarı da elektronik olup mikro işlemci temeline dayanır.

### **1.3.2. Mikrodalga Fırınlarda Çocuklar İçin Güvenlik Sistemleri**

Bilindiği üzere mikrodalga fırınlar, donmuş yiyeceklerin buzunu çözme, yiyecekleri ısıtma ve yiyecekleri pişirmede kullanır. Buz çözme, ısıtma ve pişirme sonunda düzgün bir sıcaklık dağılımı için fırın ayarlanan zaman sonunda çalışması durur. Çoğu elektronik sistemli fırınlarda fırın bekleme pozisyonuna döndüğünde çocuklar için güvenlik sistemi devreye girer. Tuşlara ne kadar basılır ise basılsın güvenlik sistemi devrede olduğundan fırın çalışmaz. Fırın bekleme pozisyonunda iken ekranda ya hiç bir görüntü olmaz ya da eğer saat ayarı 24 saatlik ayar yapılmış ise saat gösterimdedir.

### **1.3.3. Mikrodalga Fırınlarda Otomatik Buz Çözme(Defrost)**

Yiyeceklerin buzlarının en iyi kısa zamanda çözülmesi mikrodalga fırının avantajlarından biridir. Buz çözümü için yiyeceklerin bulunduğu torbanın bağlanmasında metal tel kullanılmış ise bu teller çıkarılmalı yerine iplik ya da lastik takılmalıdır. Yiyecekler karton türünde ambalajda ise, ambalaj açılmalıdır. Eğer yiyecekler naylon torbada ise naylon torba kesilmeli ya da birkaç yerinden delinmelidir. Yiyecekler folyo içerisinde ise folyo tamamen çıkarılmalı ve yiyecek uygun bir kaba konmalıdır. Yiyecek derili ise derisi ayrılmalıdır. Büyük et parçaları çözülürken kümes hayvanları gibi yiyeceğin ince kısımları kaplanmalıdır. Aksi durumda ince kısımlar kuruyacak ve hatta pişmeye başlayacaktır.

Otomatik buz çözme elektronik sistemli fırınlarda programın çalıştırılması gerekir. Tuşlar ile program girilir. Program girilirken besin türünün ve yiyeceğin net ağırlığı belirtilir. Otomatik buz çözme programında genelde çiğ, yarı haşlanmış, önceden pişirilmiş ve ekmeklerin buzunu çözme gibi seçenekler vardır.

Çözülme süresi kısa tutulmalıdır. Çözülmüş yiyeceğin iç kısmı buzlu ise biraz daha çözülmesi için fırına tekrar konabilir. Çözülme süresi yiyeceğin donma derecesine bağlıdır. Çözülmenin daha çabuk olması için yiyecek çevrilir ya da parçalara ayrılabilir.

İster otomatik buz çözme olsun ister otomatik olmayan buz çözme işlemi her fırın ile birlikte verilen kullanma kılavuzlarından yararlanılmalı, üretici firmanın talimatlarına uyulmalıdır.

### **1.3.4. Mikrodalga Fırınlarda Pişirme Programları**

#### **1.3.4.1. Pişirme**

Yiyeceklerin pişirilmesi için genellikle yuvarlak, kenar derinliği az olan kaplar kullanılır. Yemek kabı fırın içinde bulunan döner cam tepsi içine konur. Yiyeceğin pişme süresi her fırın ile birlikte verilen kullanma kılavuzlarından yararlanılır. Bu kılavuzlarda genelde iki veya dört porsiyonluk olarak verilir. Pişirilecek yiyecek iki katına çıkarıldığında pişirme süresi iki katından biraz daha az süreye ayarlanır. Yiyeceklerin pişme süresi yiyeceğin sıcaklığına göre de farklılık gösterir. Ayrıca sıkı yapılı yiyecekler gözenekli yiyeceklere göre daha uzun sürede pişer. Mikrodalga ışınları sıkı yapılı yiyeceklerin derinlerine girememektedir.

Yiyeceğin pişmesi fırın durdurulduktan sonrada ısının ortaya doğru aktarılması sureti ile devam etmektedir. Bunun için fırın durdurulduğunda yiyeceğe dinlendirme süresi verilmelidir. Dinlendirme süresi yiyeceğin hacmine ve yoğunluğuna bağlı olarak da farklılık gösterir.

#### **1.3.4.2. Kızartma**

Yiyecekler kızartma tepsisinin içerisine yerleştirilir. Yiyecekler tepsinin içine konmadan önce tepsinin içi yağlanır. Yiyecekler tepsinin tam ortasına düzgün bir şekilde yerleştirilir. Kızartma tepsi de cam tabağın içerisine tutulur. 15 dakikadan fazla pişirme süresi gerektiren yiyecekler doğal olarak kızarır. Etin içindeki yağ mikrodalga ışınlarını çeker. Biftek, kıyma, hamburger gibi kısa zamanda pişen yiyeceklere, birkaç damla soya sosu kullanmak sureti ile kızartılabilir. Ancak yeni tip fırınlarda renk verici maddelere ihtiyaç yoktur çünkü bu fırınların tavanlarında ızgara rezistansı yiyeceği yeteri kadar kızartır.

Dikkat, bu programda kızartma tepsi çok ısınır! Tepsi fırından çıkarılırken özel kızartma tutacağı ya da bir fırın eldiveni kullanılmalıdır.

#### **1.3.4.3. Otomatik Kızartma**

Donmuş hazır yiyecekler için kullanılan bir programdır. Yiyecek -18° C’de muhafaza edilmiş ise, donmuş yiyecek buzluktan çıkarıp kızartma tepsisine yerleştirilerek kızarma yapılır. Eğer yiyecek 18 °C’den daha yüksek sıcaklığa sahipse yiyeceğin kızarma süresi uzar. Bu da yiyeceğin yanma riskini doğurur. Bu durumda ya yiyecek küçük parçalara ayrılır ve ağırlık azaltılır. Ya da yiyecek 20 dakika dışarıda bekletilerek otomatik kızartma programına tabi tutulur.

#### **1.3.4.4. Izgaralı Pişirme (Grill)**

Tel ızgara cam tabağın üzerine yerleştirilir. Izgara üzerine kuşbaşı et, balık, kümes hayvanları konularak kızartma yapılır. Yeni üretilen fırınlarda etin pişmesi mikrodalga ile kızarması da fırın tavanına konan ızgara ısıtıcısı ile sağlanır. Her fırın ile birlikte verilen kullanma kılavuzlarından yararlanılarak program ayarlaması yapılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bir mikrodalga fırında bulunan malzemelerin kontrol ve montajını yapmak.

İşlem Basamakları	Öneriler
Ø Bir mikrodalga fırın ve fırının parçalarını sökebileceğiniz takımları hazırlayınız.	Ø Pense, karga bururun, yan keski, anahtar takımı, düz ve yıldız tornavida takımı, avometre
Ø Fırının fişi kesinlikle prizden çekilmiş olmalıdır.	Ø Fırını incelenirken kullanma kılavuzlarından yararlanınız.
Ø Fırının dış kabını uygun tornavidalar ile açınız.	Ø Penseyi anahtar gibi, kontrol kalemini tornavida gibi kullanmayınız.
Ø Magnetron fanını ölçü aleti ile kontrol ediniz.	
Ø Döner tabla motorunu ölçü aleti ile kontrol ediniz.	
Ø Zamanlayıcı motorunu ölçü aleti ile kontrol ediniz.	
Ø Arızanın mekanik ve elektrik olma durumuna göre değiştirme ve tamir işlemini yapınız.	
Ø Yaptığınız işlemin doğruluğunu arkadaşlarınızın çalışmaları ile karşılaştırınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. Mikrodalga fırınlarda genelde gölge kutuplu ve relüktans motor kullanılır.
2. Mikrodalga fırınların pişirme süreleri diğer fırınlara göre üçde biri kadar kısadır.
3. Mikrodalga ile yiyecekler çok iyi kızartılır.
4. Mikrodalga fırınlar ile yiyecek pişirileceği zaman ön ısıtma yapılmasına gerek vardır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2

### AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında mikrodalga fırınların iç yapısını ve fırınlarda olabilecek arızaları giderebileceksiniz.

### ARAŞTIRMA

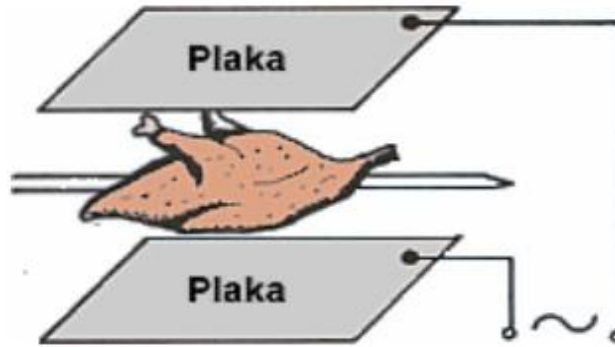
Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Ø Mikrodalga prensibinin nerelerde kullanıldığını araştırınız.
- Ø Mikrodalga elamanlarının neler olduğunu araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve ev aletlerinin satıldığı mağazaları gezmeniz gerekmektedir. Ayrıca ev aletleri tamir bakımı yapan kişilerden ön bilgi ediniz.

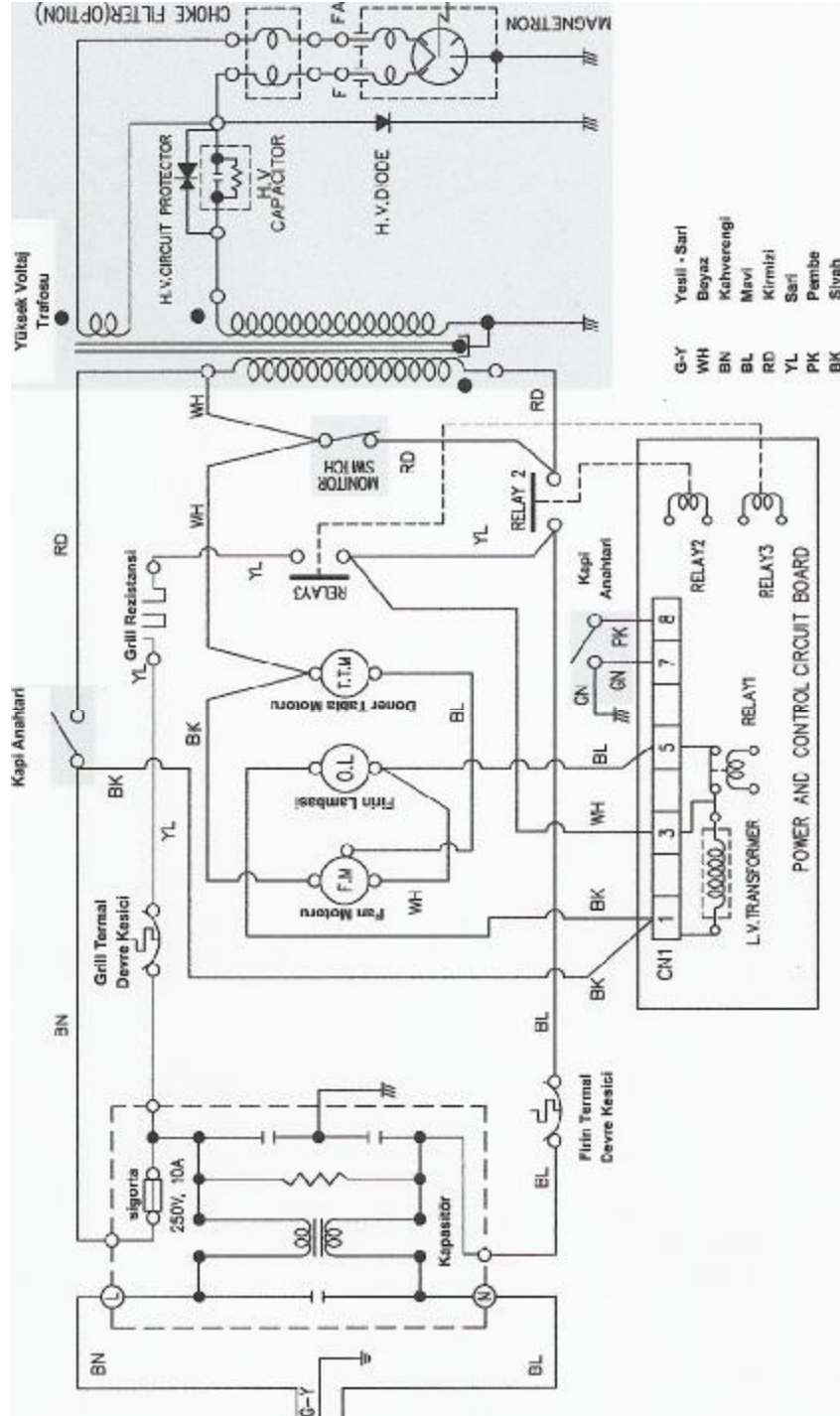
## 2. MİKRODALGA FIRINLARIN TANIMI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

Elektromanyetik dalgalar ile yiyecekleri pişiren fırınlara mikrodalga fırın denir. Fırınlarda kullanılan mikrodalga  $2450 \pm 50$  Mhz arasındadır. Bir maddenin mikrodalga ile iyonize olması maddenin (+) ve (-) iyonlara ayrılıp tahrip olmasıdır. Bir maddenin polarize olması ise, maddenin yapısını oluşturan moleküllerin belli oranda (+) ve (-)kutuplara ayrılmaları demektir. Polarizasyonda sadece bir elektrik veya manyetik yük teşekkül eder. Yani moleküller titreşir, tahrip olmazlar. Yaklaşık 600 Thz ve üzerindeki frekanslar maddeleri iyonize ederek hücreleri yok edebilir. Daha düşük frekanslardaki gözle görülebilir ışık ve mikrodalgalar ise maddelerde polarizasyona sebep olarak molekül hareketinin artmasına ve sürtünme sonucu ısı enerjisinin açığa çıkmasına yol açar. Açığa çıkan bu ısı yiyecekleri pişirir.



Şekil 2.1: Mikro dalga fırın prensibi





Şekil 2.2: Mikrodalga fırın şeması

Mikro dalga fırınlarda yemek pişirme tekniği şöyledir: Fırın fişi 220 V'luk bir şebekeye takıldığında normal elektrik dalgaları fırın içerisinde bulunan yüksek gerilim transformatörü, kondansatör, diyot gibi elemanlarla kısa dalga boylu yüksek frekansa çevrilir. Bu dalgalar fırın boşluğuna aktarılır. Yüksek frekans ortamındaki yiyeceklerin moleküllerini yüksek hızda titreşir. Moleküllerin bu titreşimi ısıya dönüşür. Bu ısı, yiyeceğin yapısını bozmadan pişmesini sağlar. Klasik fırınlardan farkı, ısının yiyeceğe dışardan gelmemesi, yiyeceğin içinde oluşmasıdır.

Mikrodalga fırınlarda tehlikeli olan yüksek frekansın fırın dışına sızmasıdır. Bu da fırın kapağının arızalı olmasından kaynaklanır. Mikro dalga fırınlarda kapağa konan anahtar kapak açıkken fırının çalışmasını engeller. Kapak menteşeleri bozuk olan fırınlar çalıştırılmamalıdır. Mikro dalga fırın kullanıcıları mutlaka fırın kullanma kılavuzuna göre hareket etmelidir. Fırının takılı olduğu priz kesinlikle topraklanmalıdır.

## 2.1. Mekanik Sistemli Mikrodalga Fırınlar

Pişirme, kızartma, ızgaralı pişirme, buz çözme gibi program seçimi, güç seviyesi ayarlaması ve zaman ayarı kumanda panosundan düğmeler yardımı ile yapılan fırınlardır. Ayrıca bu fırınlarda genelde kapağın açılması için mekanik bir düğme vardır.

Yiyecek fırın içine yerleştirildiğinde arzu edilen güç ve zaman ayarı yapılır. Zaman ayarı yapılırken genelde önce dakikalık süre düğme sağa, yani saat ibresi yönünde çevrilir. Sonra istenen süreye doğru ters yönde düğme çevrilerek ayar yapılır. Fırın kapağı sıkıca kapatılarak emniyet anahtarlarının kapatılması sağlanır. Fırın kapağı tam olarak kapanmaz ise fırın çalışmaz. Fırın kapağı tam olarak kapağında genelde fırın içindeki bir lamba yanar. Bu fırınlarda yiyeceği karıştırmak ve çevirmek için kapak açıldığında genelde zaman ayarı durur kapak kapatıldığında süre tekrar çalışmaya başlar. Mekanik sistemli bu fırınlarda genelde fırın çalışırken zaman ayar düğmesinden kapatılabilir ve pişirme devam ederken yeni pişirme süresi ayarlanabilir. Ayarlanan pişirme süresi sona erdiğinde fırın otomatik olarak durur.

Her fırının kullanılması fırın ile birlikte verilen, fırın kullanma kılavuzlarında ayrıntılı olarak yazmaktadır. Fırın kullanıcıları ilk kullanımda mutlaka bu kılavuzları okumalı üretici firmanın tavsiyelerine uymalıdır.

## 2.2. Elektronik Sistemli Mikrodalga Fırınlar

Pişirme, kızartma, ızgaralı pişirme, buz çözme gibi program seçimi, güç seviyesi ayarlaması ve zaman ayarı kumanda panosundan tuşlar yardımı ile yapılan fırınlardır. Ayrıca bu fırınlarda genelde kumanda panosunda dijital göstere vardır. Bu göstergede gün boyu 24 saatlik zamanı ve pişirme süresi ve güç ayar seviyesinin o anki durumu izlenir. Fırının kumandası mikroişlemci sistem ile tam otomatik olarak yapılır.

Elektronik sistemli fırınların mekanik sistemli fırınlardan farkı sadece kumandasındadır. Pişirme tekniği, fırın içi aksesuarları ve fırının çalışmasını sağlayan komponentler tamamen aynıdır.

Elektronik sistemli fırınlarda yiyecek fırın içine yerleştirildiğinde tuşlar ile istenen güç ve zaman ayarı yapılır. Fırın ayarlanan zaman sonunda otomatik olarak kendisi durur.

## **2.3. Standart Mikrodalga Fırın Aksesuarları**

### **2.3.1. Döner Taban Desteği**

Fırın içindeki yerine oturtulur. Cam tabağın altında kullanılır. Döner taban desteğinin üstünde cam tabaktan başka kaplar kullanılmamalıdır. Pişirme ve kızartma kapları cam tabağın içine yerleştirilir. Döner taban desteği bulaşık makinesinde yıkanabilir. Genelde plastikten yapılır.



**Resim 2.1: Döner taban desteği**

### **2.3.2. Cam Tabak**

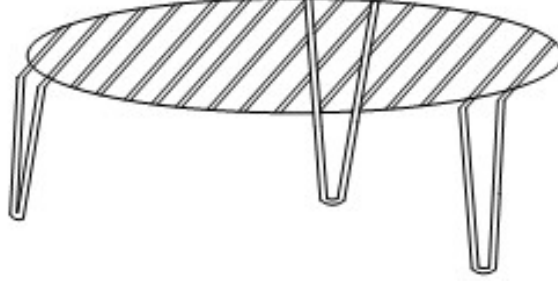
Döner taban desteği üzerine yerleştirilir. Bütün pişirme yöntemleri için kullanılır. Pişirme kapları ve kızartma tepsisi cam tabağın üzerine yerleştirilir. Yemeklerden damlayan sıvıları ve yiyecek parçalarını tutar. Bulaşık makinesinde yıkanabilir.



**Resim 2.2: Cam tabak**

### 2.3.3. Izgara Teli

Fırında et, balık ve kümes hayvanlarının kızartılmasında kullanılır. Yiyecekleri ızgara ısıtıcısına yakın olmasını sağlar. Cam tabağın üstüne yerleştirilir. Doğrudan fırın içine oturtulmamalıdır. Çünkü yiyeceklerden akan yağlar cam tabağa toplanmalıdır. Izgara teli bulaşık makinesinde yıkanabilir.



Şekil 2.3: Izgara teli

### 2.3.4. Kızartma Tepsisi

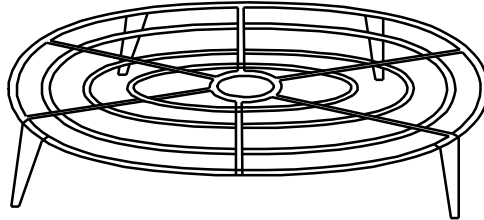
Pişirilecek yiyecekleri yerleştirmek için kullanılır. Cam tabağın üstüne yerleştirilir. Fırın içinden dışarı alınırken tepsi tutacağı kullanılır.



Şekil 2.4: Kızartma tepsisi

### 2.3.5. İkili Tabak Rafı

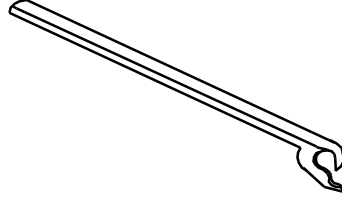
Aynı anda iki ayrı yiyeceği ısıtmada kullanılır. Yiyeceğin biri cam tabak üzerine diğeri ikili tabak rafı üzerine konulur. Izgara için kullanılmaz. Bulaşık makinesinde yıkanabilir.



Şekil 2.5: İkili tabak rafı

### 2.3.6. Kızartma Tepsisi Tutacağı

Sıcak kızartma tepsisini fırından çıkartmak için kullanılır.

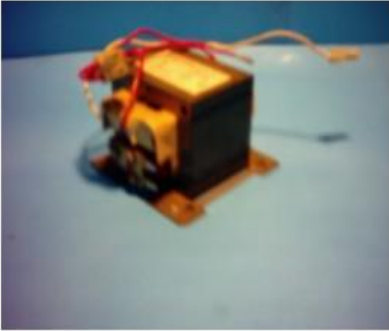


Şekil 2.6: Kızartma tepsisi tutacağı

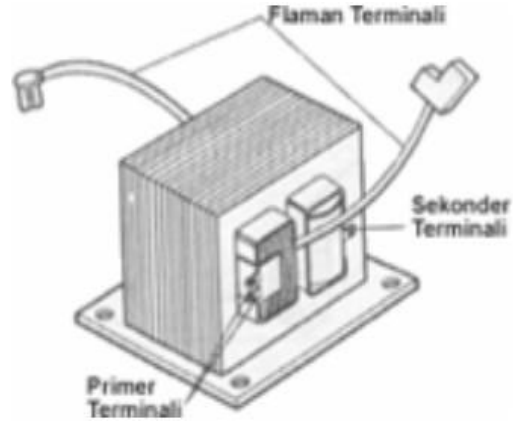
## 2.4. Mikrodalga Fırın Elemanları ve Kontrolü

### 2.4.1. Yüksek Gerilim Transformatörü

Diğer transformatörler gibi primer ve sekonder sargıdan oluşur. Sekonder sargısı iki adettir. Primer sargıya 220 V gerilim uygulanır. Sekonder sargının birisinden yaklaşık 4000 V diğerinden 3. 3 V elde edilir. Sekonder primer ve flaman sarım terminalleri arasından ölçüm yapılır.



Resim 2.3: Yüksek gerilim transformatörü



Şekil 2.7: Yüksek gerilim transformatörü

### 2.4.2. Yüksek Gerilim Diyotu

Yüksek gerilim trafosundan çıkan 4000 V gerilimi doğru gerilime çevirerek mağnetronun anod ucuna verilmesini sağlar. Uçlarından iki yönlü ölçüm yapılır.



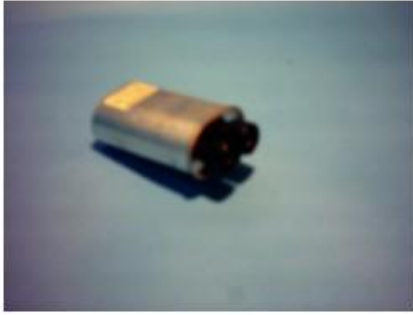
Resim 2.4: Yüksek gerilim diyotu



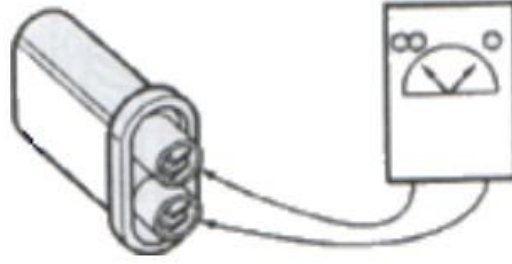
Şekil 2.8: Yüksek gerilim diyotu

### 2.4.3. Yüksek Gerilim Kondansatörü

Yüksek gerilim diyotu ile birlikte gerilim doğrultulması için kullanılır. Terminaller arası ve gövde arası ölçüm yapılır.



Resim 2.5: Yüksek gerilim kondansatörü



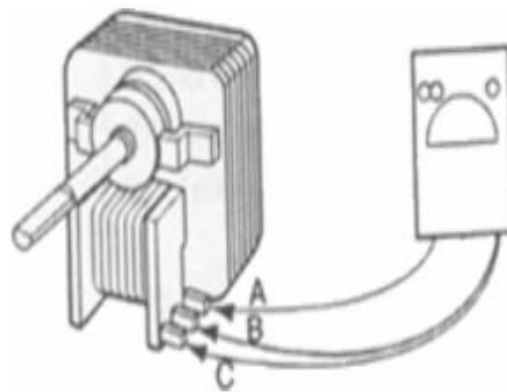
Şekil 2.9: Yüksek gerilim kondansatörü

### 2.4.4. Magnetron Fanı

Mağnetron üzerinde yüksek ısı oluşmasını engeller. Bir fazlı gölge kutuplu motordur. Terminaller arası ölçüm yapılır.



Resim 2.6: Magnetron fanı



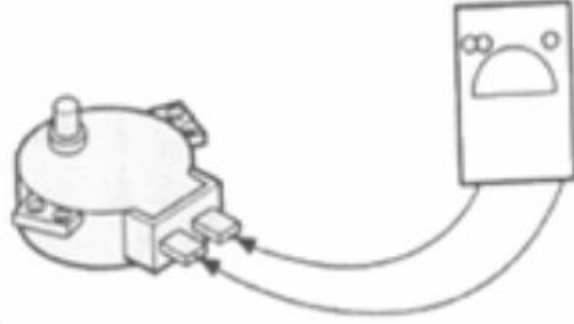
Şekil 2.10: Magnetron fanı

### 2.4.5. Döner Tabla Motoru

Fırının içindeki döner tablanın dönmesini sağlayan küçük senkron bir motordur. Terminaller arası ölçüm yapılır.



Resim 2.7: Döner tabla motoru



Şekil 2.11: Döner tabla motoru

### 2.4.6. Termostat

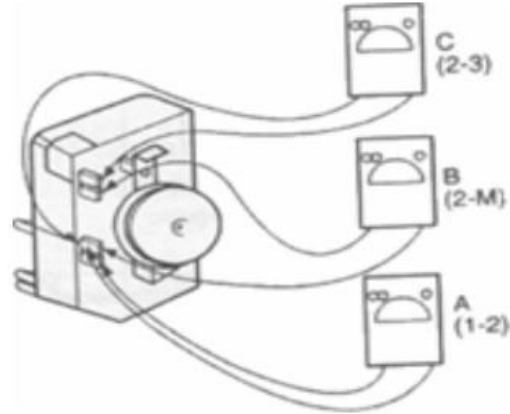
Fırın ve mağnetron sıcaklığını kontrol eder.

### 2.4.7. Zamanlayıcı Motoru

Fırının çalışma süresi 60 dakikaya kadar ayarlar. Terminaller arası ölçüm yapılır.



Resim 2.8: Zamanlayıcı motoru



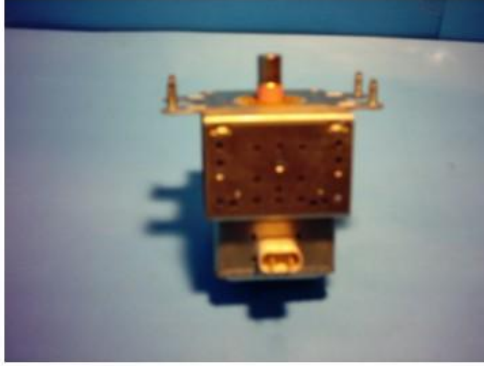
Şekil 2.12: Zamanlayıcı motoru



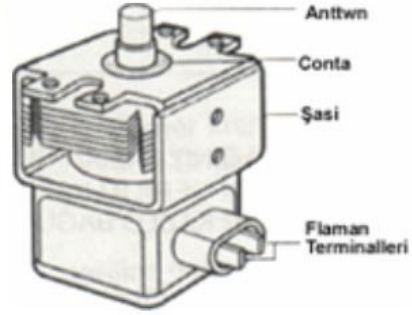
## 2.4.8. Mağnetron

Yüksek frekans üreten elemandır. Yüksek gerilim transformatorunun primerine 220 V alternatif akım uygulanır. Sekonder sargının birinden 3. 3 V diğerinden 4000 V gerilim çıkar. 3. 3 V gerilim mağnetron bakırdan yapılmış katod uçlarına bağlanır. Katod üzerinden geçen akım katodu akkor hale getirir. Katodun çevresinde dilimli anot vardır. Transformatorun 4000 V'luk sargısının bir ucu diyotdan geçirilerek doğrultulur. (+) ucu anoda bağlanır. 4000 V'luk sargının diğer ucu ise katoda bağlanır. Anot-katod arasında bir çekim oluşur. Akkor hele gelen katottaki fırlamaya hazır elektronlar elektrostatik çekim alanına uyarak katottan anoda hava boşluğundan geçerek ulaşır. Elektronların bu hareketi anot dilimleri arasında kutuplaşmaya ve alternatif akımın meydana gelmesine neden olur. Bunun sonucunda yüksek frekanslı yoğun elektron hareketi başlar. Yüksek frekanslı (2450 MHz) elektron hücresi anoda bağlanmış antenle fırın içine gönderilir. Fırın içindeki metal yüzeylere çarpan mikrodalgalar yansiyarak fırın içine yayılır. Fırın içindeki yiyecekler yüksek frekans etkisinde kalması ile molekülleri titreşmesi sonucu ısınırlar veya pişer. Flaman teminalleri arasından mağnetronun ölçümü yapılır.

**Not:** Mağnetron contasının doğru konumda ve iyi durumda olduğuna dikkat edilmelidir.



Resim 2.9:Mağnetron



Şekil 2.13: Mağnetron

## 2.5. Mikrodalga Fırınlarda Arıza Bulma ve Giderme

**Not:** Tamir işini amatörce yapanlar ve bu işi yeni öğrenenler mikrodalga fırın tamiri yapmamalıdır. Yüksek frekansa maruz kalma, mikrodalga ışınlarını yanlış yönlendirme gibi tehlikeler oluşabilir.



## **Fırın tamirine başlamadan önce:**

- Ø Fırın fişini prizden çıkarın ve topraklaması kontrol ediniz.
- Ø Yüksek gerilim kondansatörünü deşarj ediniz.
- Ø Anahtarlarının veya yüksek gerilim transformatörünün iletkenliğinin kontrol ederken bu parçalardan kablo bağlantılarının birini devreden açın ve öyle kontrol ediniz.

## **I. Fırın Çalışmıyor;**

### **Ø Nedenleri**

- Fırın üzerinde bulunan sigorta atmış olabilir.
- Kapı anahtarları arızalı olabilir.
- Zamanlayıcı arızalı olabilir.
- Termostat arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim transformatörü arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim kondansatörü arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim diyotu arızalı olabilir.
- Magnetron arızalı olabilir.

### **Ø Giderilmesi**

- Sigorta kontrol edilir atmışsa değiştiriniz.
- Kapı anahtarları kontrol edilir düzgün çalışmıyorlarsa değiştirilir.
- Zamanlayıcı kontakları kontrol edilir iletken değilse değiştirilir.
- Termostatın iletkenliği kontrol edilir iletken değilse değiştirilir.
- Transformatör sargıları kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Kondansatör kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Diyot kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.
- Magnetron kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.

## **II. Fırın gücü çok az yemekler geç ısınmıyor veya pişiyor.**

### **Ø Nedenleri**

- Şebeke gerilimi düşük olabilir.
- Besin ısısı çok düşük olabilir.
- Mağnetron arızalı olabilir.

### **Ø Giderilmesi**

- Fırın uygun gerilimde kullanılır.
- Bu bir arıza değildir. Yiyecek uzun sürede ısınması veya pişmesi gerekir.
- Mağnetron kontrol edilir. Arızalı ise değiştirilir.

### III. Fırın içinde kıvılcımlar oluşuyor.

#### Ø Nedenleri

- Fırın içinde metal kaplar kullanılıyor ve bu kaplar duvarlara değiyor olabilir.
- Altın veya gümüş tozu ile ayarlanmış seramik kaplar kullanılıyor olabilir.

#### Ø Giderilmesi

- Metal kaplar kullanılmamalı
- Altın gümüş ile ayarlanmış herhangi bir kap kullanılmamalı.

### IV. Fırın dengesiz pişiriyor.

#### Ø Nedenleri

- Metal kaplar kullanılıyor olabilir.
- Çorba, kakao veya süt gibi pişirilirken karıştırılmıyordur.

#### Ø Giderilmesi

- Metal kaplar uyumsuz mikrodalga yoğunluğu meydana getirir. Plastik bağ veya kapak kullanılmalı
- Bu gibi yiyecekler bir veya iki kez karıştırılmalıdır.

### VI. Döner tabla gürültü yapıyor.

#### Ø Nedeni

- Tepside aşırı yük var veya uygunsuz dengelenmiş olabilir.

#### Ø Giderilmesi

- Yemeği eşit dağıtın. Daha küçük porsiyonlarda pişirin veya hafif kap kullanınız.

### VI. Döner tabla dönüyor fakat yemekler pişmiyor.

#### Ø Nedenleri

- Güç anahtarı arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim transformatörü arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim kondansatörü arızalı olabilir.
- Yüksek gerilim diyodu arızalı olabilir.

## Ø Giderilmesi

- Güç anahtarı kontrol edilir, arıza giderilir.
- Transformatör kontrol edilir, arızalı ise değiştirilir.
- Kondansatör kontrol edilir, arızalı ise değiştirilir.
- Diyod kontrol edilir, arızalı ise değiştirilir.
- Mağnetron kontrol edilir, arızalı ise değiştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Mikrodalga fırınlarda mağnetron ve diğer ekipmanların tamirini yapmak.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Bir mikrodalga fırın ve fırının parçalarını sökebileceğiniz takımları hazırlayınız.</li><li>Ø Fırının fişi kesinlikle prizden çekilmiş olmamalıdır.</li><li>Ø Fırının dış kabını uygun tornavidalar ile açınız.</li><li>Ø Yüksek gerilim transformatorünü ölçü aleti ile kontrol ediniz.</li><li>Ø Yüksek gerilim kondansatörünü ölçü aleti ile kontrol ediniz.</li><li>Ø Yüksek gerilim diyodunu ölçü aleti ile kontrol ediniz.</li><li>Ø Mağnetronu ölçü aleti ile kontrol ediniz</li><li>Ø Arızayı tesbit ederek değiştirme ve tamir işlemini yapınız.</li><li>Ø Yaptığınız işlemin doğruluğunu arkadaşlarınızın çalışmaları ile karşılaştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Fırının içindeki elamanlar ile yukarıdaki resimler ile karşılaştırarak tanıyınız.</li><li>Ø Fırını incelenirken kullanma kılavuzlarından yararlanınız.</li><li>Ø Transformator bobinlerinde enerji olmamalıdır.</li><li>Ø Kondansatör gerilimini deşarj etmeyi unutmayınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. Mikrodalga fırın ile pişirmede ön ısıtma yapılmalıdır.
2. Mikrodalga ile pişirme, yiyecek moleküllerinin polarize yani moleküllerinin titreşmesi ile oluşan ısı ile gerçekleşir.
3. Her mikrodalga fırında döner tabla motoru vardır.
4. Mikrodalga fırınlarda yüksek frekans mağnetron ile üretilir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
<b>Mikrodalga fırını tanımak ve aksesuarları doğru kullanmak</b> A)Fırın aksesuarlarını tanıyabildiniz mi? B)Fırının ön yüzeyindeki kontrol düğmelerini veya tuşları öğrenebildiniz mi?		
<b>Mikrodalga fırının çalışma prensibini ve fırın elemanlarını öğrenmek.</b> A)Mikrodalga fırının çalışmasını prensibini öğrenebildiniz mi? B)Yüksek gerilim transformatörü, yüksek gerilim diyodu, yüksek gerilim kondansatörü, mağnetron fanı, döner tabla motoru, termostat, zamanlayıcı motoru ve mağnetron çalışmasını, ölçülmesini ve arızalı olanın yerinden sökölüp takılmasını öğrenebildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Yaptığımız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	D

Cevaplarınızı cevap anahtarları ile karşılaştırarak kendinizi değerlendiriniz.

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Ø Elektrikli Ev Aletleri Katalogları.
- Ø İnternette Ev Aletleri Satışı ve Tanıtımı Yapan Firmaların Siteleri



## KAYNAKÇA

- Ø ARSLAN Ali, **Elektrikli Ev Aletleri Tamir ve Bakımı**, İstanbul, 2002.
- Ø Arçelik, **Servis İşletmesi Eğitim El Kitabı**; Mikrodalga Fırın
- Ø PAKSOY Öğrt. Görevlisi Muhittin, **Eğitim Ders Notları**, 2005.
- Ø KAYA Öğrt. Görevlisi Adem, **Eğitim Ders Notları**, 2005.
- Ø ÖZKAN Tühan, **Mikrodalga**, MEB Yayınları, 1987.
- Ø Arçelik, Bosche, Ariston, **Profilo katalogları**
- Ø Arçelik, Boche, Ariston eğitim CD'leri