

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ
VE
İKLİMLENDİRME**

**KLİMANIN ELEKTİRİKSEL ARIZALARI
522EE0226**

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. KLİMA KONTROL VE KUMANDA ARIZALARI	3
1.1. Klimalarda Elektronik Kart Arızaları	3
1.1.1. Klima Elektronik Kartların Yapısı ve Yerine Getirdiği Görevler	3
1.1.2. Klima Elektronik Kart Arızalarının Nedenleri	9
UYGULAMA FAALİYETİ	12
1.2. Röleler.....	15
1.3. Kumanda Arızaları.....	16
1.4. Heat-Pump Solenoid Bobin Arızaları	16
1.5. Flap Motor Arızaları	18
1.6. Sensör Arızaları	19
1.6.1. Sensörlerin Yapısı ve Fonksiyonları.....	19
1.6.2. Sensör Arızalarının Tespiti ve Giderilmesi	22
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	26
2. GÜÇ DEVRESİ ELEMAN ARIZALARI.....	26
2.1. Kompresör Elektriksel Arızaları	26
UYGULAMA FAALİYETİ	32
2.2. Fan Motoru Elektriksel Arızaları	35
2.3. Kapasitör (Kondansatör) Arızaları.....	39
2.3.1. Kondansatörlerin Yapısı ve Fonksiyonları	39
2.3.2. Kapasitör Arızasının Tespiti ve Giderilmesi	45
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	51
3. KORUMA DEVRE ELEMANLARI ARIZALARI	51
3.1. Termik Arızası	51
3.1.1. Termiğin Yapısı ve Fonksiyonu	51
3.1.2. Termiğin Arızasının Tespiti ve Giderilmesi	52
UYGULAMA FAALİYETİ	54
3.2. Sigortalar.....	56
3.2.1. Sigortaların Önemi ve Çeşitleri	56
3.2.2. Sigortaların Klima Elektrik Devresindeki Yeri, Arızaları ve Giderilmesi.....	57
3.3. Kaçak Akım Rölesi.....	60
3.4. Kısa Devreli Çalışmayı Önleyen Röle (ASCT)	60
3.5. Yüksek Basınç Anahtarları (Siviçleri).....	60
3.6. Klima Kompresör Kartar Rezistansı	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	65
4. BESLEME HATTI VE İÇ ÜNİTE İLE DIŞ ÜNİTE ARASINDAKİ KUMANDA- KONTROL HATTI ARIZALARI	65
4.1. Besleme Hattı Arızaları.....	65

UYGULAMA FAALİYETİ	67
4.2. İç - Dış Üniteler Arasındaki Kumanda-Kontrol Hattı Arızaları.....	69
UYGULAMA FAALİYETİ	76
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	78
MODÜL DEĞERLENDİRME	79
CEVAP ANAHTARLARI.....	82
KAYNAKÇA.....	83

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0226
ALAN	Tesisat Teknolojisi Ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Ev Tipi Klima Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Klimanın Elektriksel Arızaları
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, öğrenciye klimalardaki elektrik devre elemanlarını tanımayı, bu devre elemanlarını elektrik devre şeması üzerinden okuyabilmeyi, elektrik devresinde oluşabilecek arızaları tekniğine uygun tespit etmeyi ve arızayı giderme tekniklerini kazandıracak öğretim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Yoktur
YETERLİK	
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam sağlandığında klimalarda meydana gelebilecek elektrik arızalarını tekniğine uygun olarak tespit edip giderebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Klima kontrol ve kumanda elemanlarının arızalarını tekniğine uygun olarak tespit edip arızayı giderebileceksiniz.2. Güç devresi elemanlarında ki arızaları tekniğine uygun olarak tespit edip arızayı giderebileceksiniz.3. Koruma devre elemanlarının arızasını tekniğine uygun olarak tespit edip giderebileceksiniz.4. Besleme hattı ve kumanda-kontrol hattında ki arızaları tekniğine uygun olarak tespit edip arızayı giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Sınıf, atölye, laboratuvar, kütüphane, bilgisayar, internet ortamı, ev vb. çalışma alanları, çeşitli katalog ve teknik dokümanlar, izoleli ampermetre, voltmetre, ohmmetre, watmetre vb. ölçme araçları, kontrol kalemi, elektrik bantı, pense, yankeski, kargaburnu, vb. el takımlarıdır.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her faaliyetlerin sonunda kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda size bütün uygulama faaliyetlerini içeren bir performans testi yaparak kazandığınız bilgi ve becerileri ölçebilecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanoğlunun konforu arayışı teknolojinin daha da gelişmesine neden olmuş ve birçok meslek dalı birbiriyle bağlantılı hâle gelmiştir. Görüldüğü gibi elektrik ve elektronik dalı klimacılığın içinde kendine de yer bulmuştur. Bundan dolayı her geçen gün gelişen teknolojiye ayak uydurmak durumundayız. Özellikle teknik bir alanda çalışacak bireyin bu konuda daha hassas olması gerekmektedir. Sizler de çağımızın gelişmeye en açık ve insan hayatında önemli yeri olan bir mesleğe adım atmış bulunuyorsunuz.

Bu modülle klimalardaki elektrik devre elemanlarını tanımayı, bu devre elemanlarını elektrik devre şeması üzerinden okuyabilmeyi, elektrik devresinde oluşabilecek arızaları tekniğine uygun tespit etmeyi ve arızayı giderme tekniklerini kazandıracaktır.

Bu modülde yer alan faaliyetler sizlere uygulama yaparak öğrenmenizi ve kullanılabilir bilginin sahibi olmanızı sağlayacaktır. Bu noktadan hareketle modülde yer alan konu ve uygulamaları sindirerek öğrenmeniz gerekmektedir. Öğrenme konusunda göstereceğiniz özen aynı zamanda uygulamaların daha zevkli hâle gelmesini de sağlayacaktır.

En detaylı iklimlendirme sistemi ile en basit soğutma cihazının, soğutma (çevrimi üzerine kurulu temel) prensipleri aynıdır. Bunları birbirinden farklı kılan, fonksiyonel bir yapıya sahip olan elektrik devresi ile devre üzerinde kullanılan elemanlardır. Bu açıdan elektrik, elektromekanik ve basamak oluşturacak elektronik konularına ait temel esasların iyi öğrenilmesi gereği vardır. Bu tespitle modülde yer alan faaliyetlerin dikkatlice, sindirilerek ve neden-sonuç ilişkisine dayalı bir muhakeme yürütülerek öğrenilmesi, kullanılacak bilginin kalıcı ve kullanılabilir olması açısından çok önemlidir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Klimalarda kart arızalarını tekniğine uygun bir şekilde tespitini ve kart değişimini yapabileceksiniz. Kumanda fonksiyonlarını tanıyacak ve arızalarını giderebileceksiniz.

Selenoid bobinin yapısını ve görevini bilecek arıza tespitini ve giderilmesini yapabileceksiniz.

Sensörlerin yapısını, görevini, oluşabilecek arızaların tespitini ve giderilmesini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Klimalardaki elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını inceleyiniz.
- Başlıca klima elektriksel arızaları internet ortamında araştırınız
- Çevrenizdeki klima servislerinden kart arızaları hakkında bilgi alışverişinde bulununuz.
- Yine çevrenizdeki klima servis teknisyenlerinden bir kartın değişimi ve montajını görerek inceleyiniz.
- Çeşitli klima cihazlarının kumandalarını inceleyiniz. Servislerden kumanda arızaları hakkında bilgi alınız.
- Çevrenizdeki klima servislerinden sensör çeşitleri ve bunlarla ilgili oluşabilecek arızalar hakkında bilgi alarak sensörlerin montajlarını inceleyiniz. Bilgilerinizi okul ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KLİMA KONTROL VE KUMANDA ARIZALARI

1.1. Klimalarda Elektronik Kart Arızaları

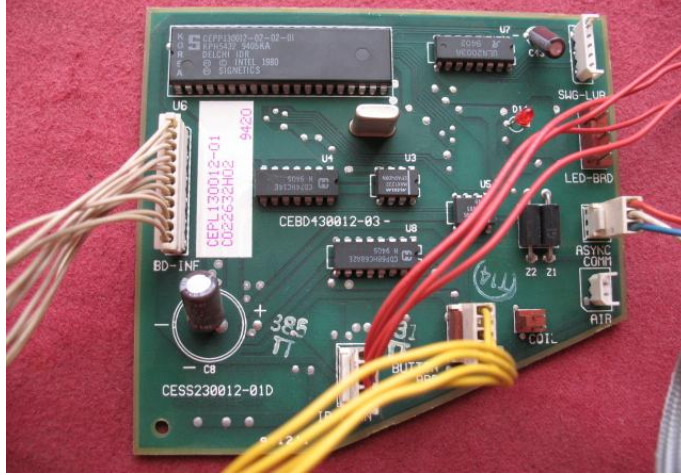
Elektronik çağın iki talihsiz gerçeği vardır; elektrik santralleri, duyarlı elektronik cihazların istediği temiz ve sürekli gücü temin edemez ve cihazların sağlığından ve güvenli çalışmasından müşterinin kendisi sorumlu olur. Yapılan bir araştırmada tipik bir klima cihazının birçok kez güç problemiyle karşı karşıya olduğunu ortaya çıkarmıştır. Güç problemlerinin etkisi cihaz donanım bozulmalarından, mikroçiplerdeki tüm bilgilerin kaybolmasına ya da kart yanmalarına kadar değişmektedir.

1.1.1. Klima Elektronik Kartların Yapısı ve Yerine Getirdiği Görevler

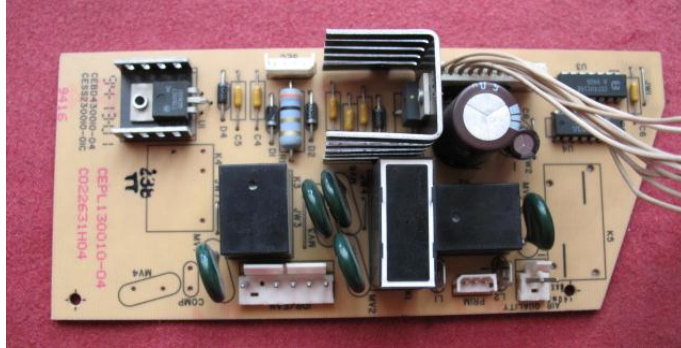
Günümüzde teknikte en büyük gelişme elektronik dalında olmuştur. Yarı iletken maddelerden yapılmış diyot, transistör, tristör, diyak ve triyak gibi elemanlar elektrik ve elektronik kumanda devrelerinde çok kullanılmaktadır. Bu tür yarı iletken teknolojisine dayalı elektronik devre elemanlarının çalışma ilkeleri transistör teorisine dayanmaktadır. Bu çok ayrıntılı ve teknik bir konudur.

Elektronik sistemlerde kullanılan elemanların hareket eden parçaları yoktur. Basit anlamda bir elektronik kontrol devresinde çevresel şartlara (sıcaklık, nem, manyetik alan, yoğunluk, seviye farkı vb.) göre değişen, akım, gerilim, direnç ve frekans değerlerinden faydalanılır. Bu değerlerdeki değişimler hassas olarak algılanır ve sistemde bağlı bulunan cihazın kontrolü veya kumandası sağlanır.

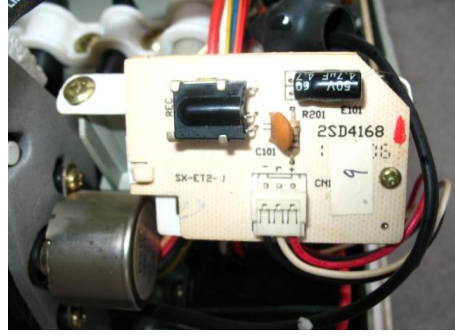
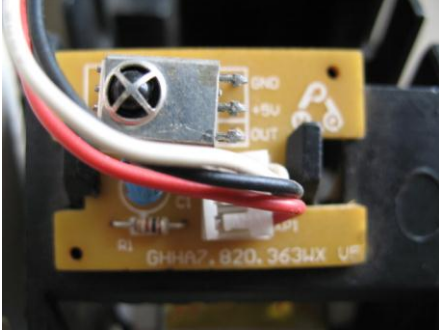
Genellikle klima cihazlarındaki elektronik kartların iki ayrı devresi vardır. Bu devrelerin biri kumanda devresi diğeri de güç devresidir Resim 1 ve Resim 2’de görüldüğü gibi. Birçok klimada kumanda ve güç devresi tasarımı değişmektedir. Yani tek bir elektronik kartta ya da her iki devrede ayrı ayrı kartlarda imalatı söz konusudur. Kumanda devresi üzerinde bulunan mikroişlemci üzerine yazılmış programlar ile klima kontrol ve kumandası sağlanır. Tabii ki mikroişlemci de bilgileri kullanıcının kullandığı kumandadan ve sensörlerden (termistör) alır. Almış olduğu bilgiler doğrultusunda güç kartı üzerinden klima cihazının elektriksel elemanlarına (fan motorları, kompresör, solenoid valf gibi) kumanda eder.



Resim 1.1: Klima elektronik kart kumanda devresi



Resim 1.2: Klima elektronik kart güç devresi

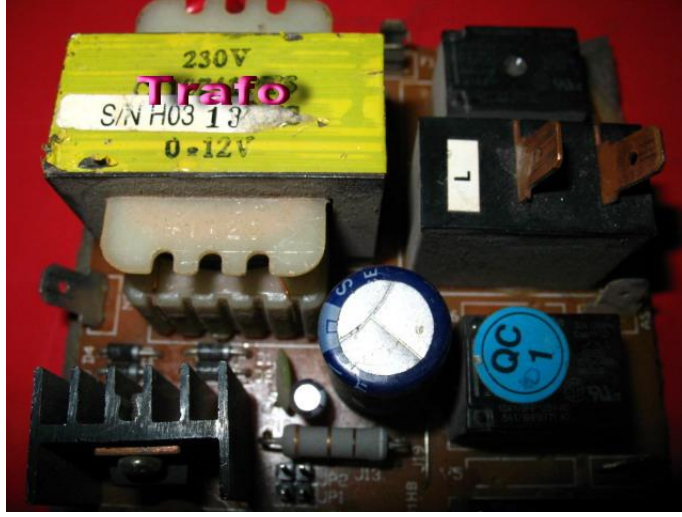


Resim 1.3: Farklı şekillerde imal edilmiş uzaktan kumanda algılayıcıları

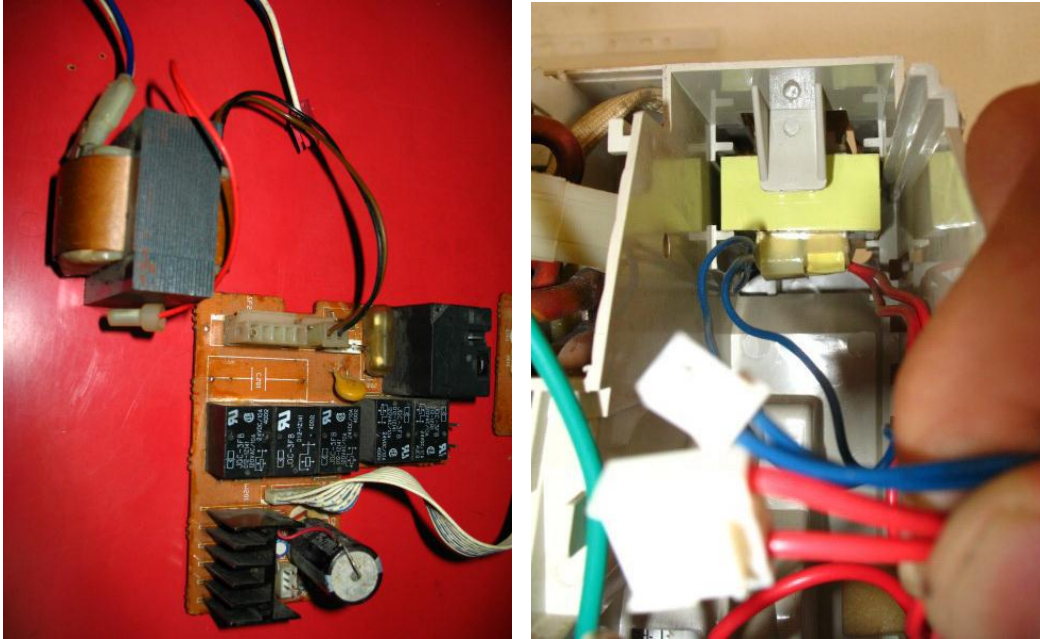
Klimalardaki elektronik kart besleme enerjisi bir trafo ile voltajı düşürülerek sağlanır. Genellikle 12 voltla çalışmakta olup bazı marka cihazlarda 24 volt ile çalışanları da vardır. Gerilimin düşürülmesi için kullanılan trafolar elektronik karta montajlı ya da tamamen ayrı bir şekilde karşımıza çıkabilir. Elektronik kart düşük gerilimde çalışsa da güç devresi üzerindeki manyetik röleler ile yüksek gerilimde çalışan elemanların (fan motoru, kompresör vb.) kontrol ve kumanda imkânı sağlar.



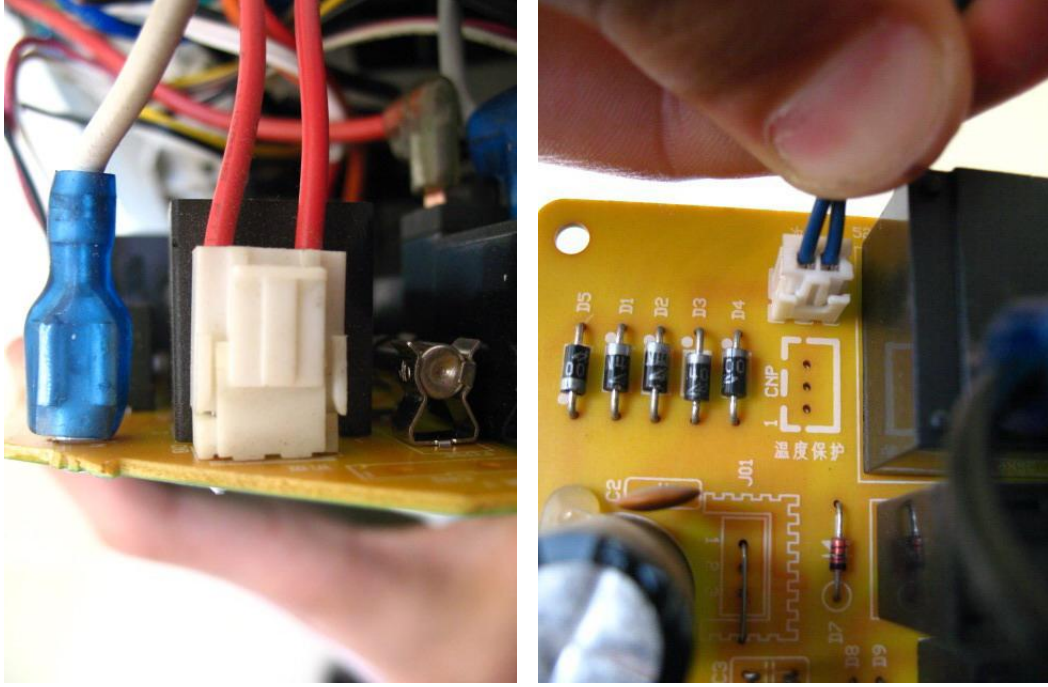
Resim 1.4: Kart besleme enerjisi bir trafo ile voltajı düşürülerek sağlanır.



Resim 1.5: Elektronik karta sabit montajlı trafolu kart



Resim 1.6: Elektronik kattan ayrı ve soketli bağlantılı yapılabilen trafo

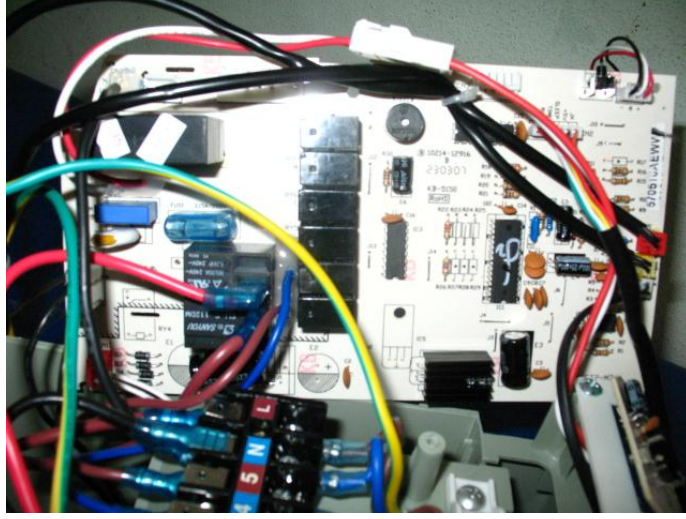


Resim 1.7: Elektronik kart besleme trafosunun enerji giriş ve çıkış soket bağlantısı

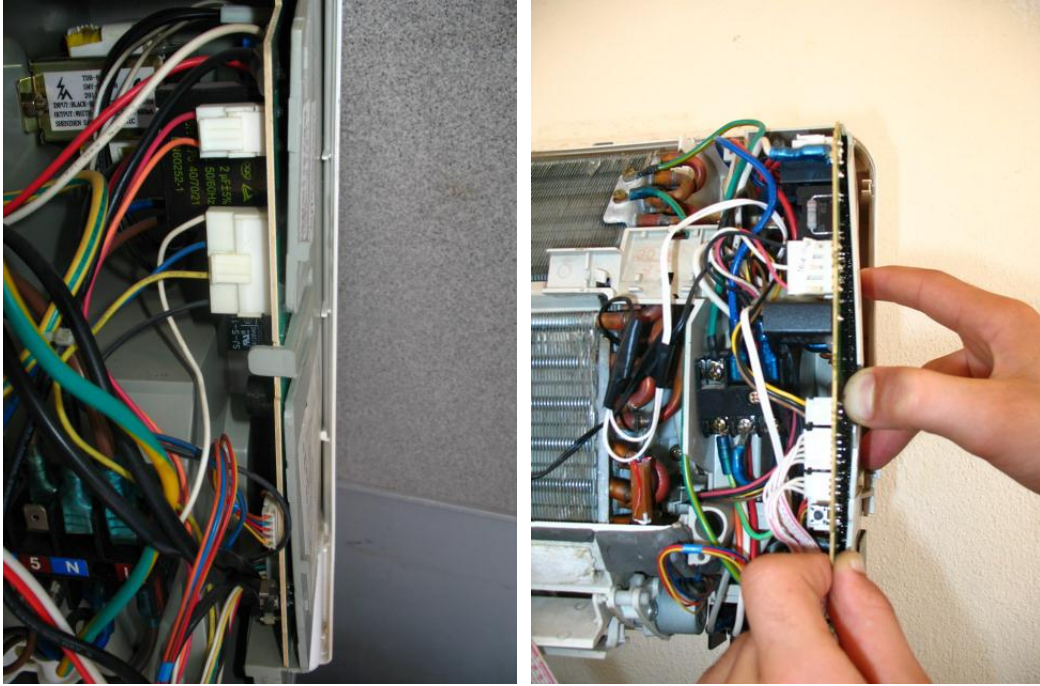
Günümüzde “inverter” tip dediğimiz klimaların dışında üretilen birėok klimaların elektronik kartları iç ünite içerisine yerleştirilmiştir. Klima, iç ünite fan motoru plastik yuvasına kızaklı bir şekilde tırnaklar vasıtasıyla monte edilir.

Klimaların dış ünitesinde ise sadece kompresör ve dış ünite fan motoru yol verme elemanları (kapasitör, bağlantı terminali ve klemensleri) bulunur. Kontrol ve kumanda teknolojisinin ilerlemesi ile klima cihazlarının elektronik kartlarının ebatları küçülmüş, genellikle güç ve kumanda devreleri tek kart üzerinde imal edilmektedir.

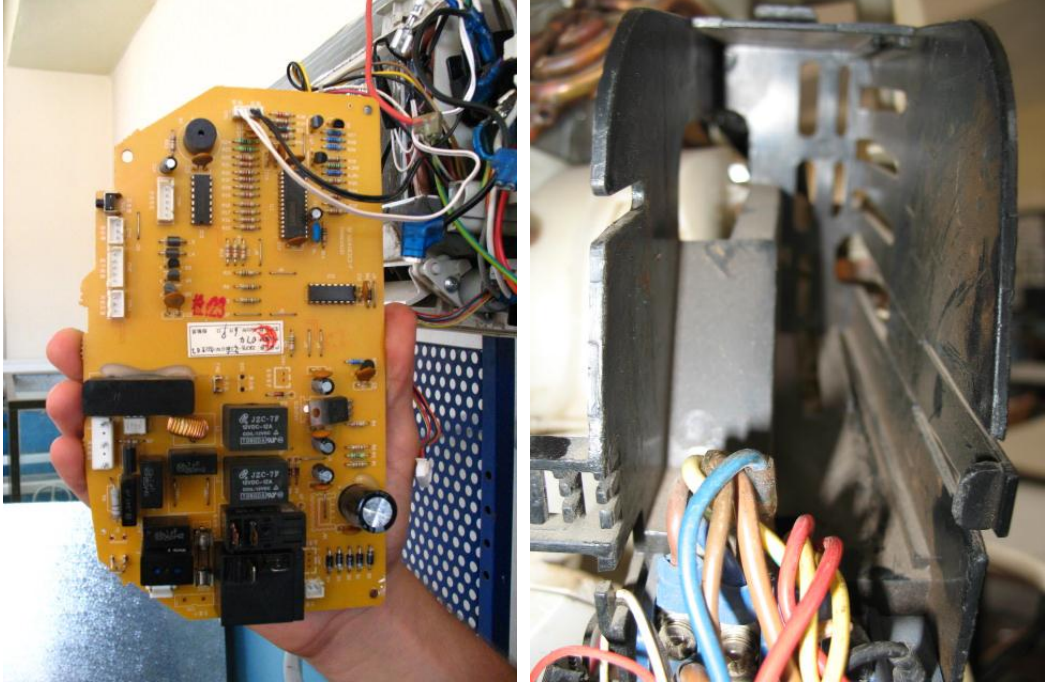
Günümüzde on-off çalışma prensibiyle üretilen birėok klima cihazının dış ünitesinde elektronik karta gerek duyulmamıştır. Daha çok inverter tip klimaların dış ünitelerinde yer alan elektronik kart, kompresörün değişen yük koşullarını karşılamak üzere kullanılmaktadır.



Resim 1.8: Kart yuvasından tırnaklarından kurtarılarak çıkarılmış elektronik kart (kumanda devresi ve güç devresi tek bir kart üzerinde)



Resim 1.9: Elektronik kartın yuvasından sökülmesi



Resim 1.10: Elektronik kartın yuvasından sökülmesi

Inverter klimaların teknolojik özelliklerini şöyle açıklayabiliriz. Inverter; enerji tasarrufu sağlamak için geliştirilmiş bir özelliktir. Klimaların dış ünitelerinde kompresörün devri elektronik donanım desteği ile frekans kontrollü, kompresörün dönme hızı değiştirilerek yüke göre kapasite değişimi sağlanabilmektedir. Böylece düşük yük koşullarında enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Alternatif akım (AC) ve doğru akım (DC) ile frekansı ve gerilimi ayarlanabilen düzeneklere inverter sistemler adı verilir. Kalkış akımları olmadığından şebekeye ve cihaza zarar vermez. Sistem dur-kalk şekilde çalışmaz. Minimum ve maksimum aralıklarda yük kontrollü çalışır. Bahsedilen frekans değişiminde kullanılan elektronik kart büyüklüğünden dolayı dış ünite yer almaktadır.

1.1.2. Klima Elektronik Kart Arızalarının Nedenleri

1.1.2.1. Şebeke Gerilimindeki Düşüşle Meydana Gelen Arızalar

Gerilim düzeyindeki kısa süreli düşüşler ciddi arızalara neden olmaktadır. Genelde klimalardaki tüm güç arızalarının % 87'si de bu problemden kaynaklanmaktadır. Ani düşüşler trafonun o alanın üzerindeki güç gereksinimleri ile başa çıkma çabalarının bir sonucudur. Gerilim düşümü, cihazda fazla akım ihtiyacı yaratacağından trafo, kart veya motorun yanmasına sebep olabilir.



Resim 1.11: Trafodan kaynaklı elektronik kartın yanması

1.1.2.2. Yüksek Gerilim (Darbeli Gerilim) Arızaları

Darbeler gerilimin ani olarak yükselmesidir. Gelgite benzer şekilde, darbe elektronik cihazlara zarar verir. Yakınlara düşen yıldırım nedeniyle ortaya çıkan darbeler fırtına ya da trafik kazası nedeniyle kesilen şehir cereyanının geri gelmesiyle de ortaya çıkabilir. Cihazların donanımına ve elektronik karta doğrudan zarar verebilir.

1.1.2.3. Yüksek Akım

Saniyenin 1/120'si kadar bir süre içerisinde kısa süreli gerilim yükselmesidir. Havalandırma ve güçlü elektrikli motorlar gibi cihazlar kapatıldığında gerilimin fazlası güç kablosu yoluyla dağılır. Bilgisayarlar, klimalar ve duyarlı benzeri cihazlar belirli bir voltaj aralığında güç kullanmak için tasarlanmıştır. Beklenen tepe ve RMS (ortalama gerilim) üzerindeki herhangi bir akım düzeyi bileşenleri zorlayacak ve zamanından önce arızalara yol açacaktır.

1.1.2.4. Elektromanyetik Alana Maruz Kalma

Daha teknik olarak elektromanyetik parazit ve radyo frekans paraziti olarak adlandırılabilir. Elektriksel manyetik alana maruz kalan şebeke geriliminin düzgün olan sinüs dalgası bozulur. Elektriksel manyetik alan bir yıldırım, yük aktarımı, jeneratörler, radyo vericileri ve endüstriyel cihazlar dahil birçok faktör ya da olaydan kaynaklanabilir. Cihaz çevresinde veya şebekede bir şekilde oluşan elektromanyetik alan cihaza zarar verebilir.

1.1.2.5. Dikkatsizce Yapılan Klima Bakımları

Sektörde birçok kez karşılaşılan kart arıza sebeplerinden biridir. Genellikle klima bakımlarının tekniğine uygun olarak yapılmamasından kaynaklanmaktadır.





Resim 1.12: Bakım öncesi elektronik kartın korumaya alınması gerekir.

1.1.2.6. Hatalı Yapılan Güç ve Ara Kumanda Bağlantıları

Bu hatalı bağlantılar kablolardaki renk kodlarını doğru okuyamama ve takip edememe sonucu oluşmaktadır. Arızanın elektronik kart üzerinde olduğu tespit edildiğinde en doğru yapılacak işlem karta müdahale yerine kartı değiştirmektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kart arızası olan bir klimanın kartının değiştirme uygulaması

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Klima enerjisini kapatınız.</p>	<p>➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Klima ön panelini düzgünce sökünüz.</p>	<p>➤ Sökme işlemi esnasında uygun aletleri kullanınız ve panel tırnaklarının kırılmamasına özen gösteriniz.</p> 
<p>➤ Elektronik kartı kart kutusu içerisinden tırnakları açarak kartı yavaşça kendinize doğru çekiniz.</p>	<p>➤ Kartı çekmeden önce kart kutusu üzerindeki kumanda kablolarını kartın gelmesini engellemeyecek şekilde kablo toplama tırnaklarından çıkartınız. Kartın yuvaya takılma yönüne dikkat ediniz</p> 

<p>➤ Kart üzerinde bağlantı fişlerini hangi elemana ait olduğunu bilerek yavaşça sökünüz.</p> <p>Bunlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • İç ünite fan enerji bağlantısı ve/veya devir ayar bağlantısı • İç ve dış ünite boru ve ortam sensörü ,flap motor bağlantısı • Ayrık ise trafo bağlantısı • Elektro-statik filtre bağlantısı • Kumanda alıcı göz bağlantısı • Güç bağlantısı 	<p>➤ Kart üzerindeki fişleri çıkartır iken fiş üzerinde tırnakların olup olmadığını dikkatlice kontrol ediniz var ise tırnaklara basarak kolayca çıkartınız.</p>  <p>➤ Fişleri karta dik olarak çekip çıkartınız, sağa- sola oynatmayınız</p>
<p>➤ Yeni olan kartı elimize dikkatlice alıp kablo fişlerini ve kart üzerindeki yuvalarını önceden tespit ederek kontrol ediniz</p>	<p>➤ Kartın orijinali olduğunu kesinlikle emin olmalıyız.</p> <p>➤ Yeni kartın elektronik devresine dokunmayınız statik enerji yüklemesinden dolayı arızalanabilir.</p>
<p>➤ Kontrol sonrasında boştaki fişleri kart üzerindeki yuvalarına takınız ve tırnaklarının oturmasına dikkat ediniz</p>	<p>➤ Yaptığımız tüm bağlantının eksiksiz olup olmadığını tekrar gözden geçiriniz.</p>
<p>➤ Tüm kumanda kablo bağlantıları yapılmış olan kartı doğru yönde kart yuvasına sürerek tırnakları ile oturtunuz.</p>	<p>➤ Kart bağlantı kablolarını kart kutusu üzerindeki tırnaklarla bir arada toplayınız</p>
<p>➤ Klima ön panelini kapatınız ve sigortayı “on” konumuna getirerek enerji veriniz. Enerjini geldiğini uyarıcı sesi duyduktan sonra kumanda ile cihazın tüm fonksiyonlarının çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Enerjini ilk kez verilme esnasında muhakkak ki bir kişinin kontrolünde sigortanın yanından ayrılmadan yapmalıdır. Tekrar kapatma söz konusu olabilir.</p>

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Uygulama: Kart arızası olan bir klimanın kartının değiştirme

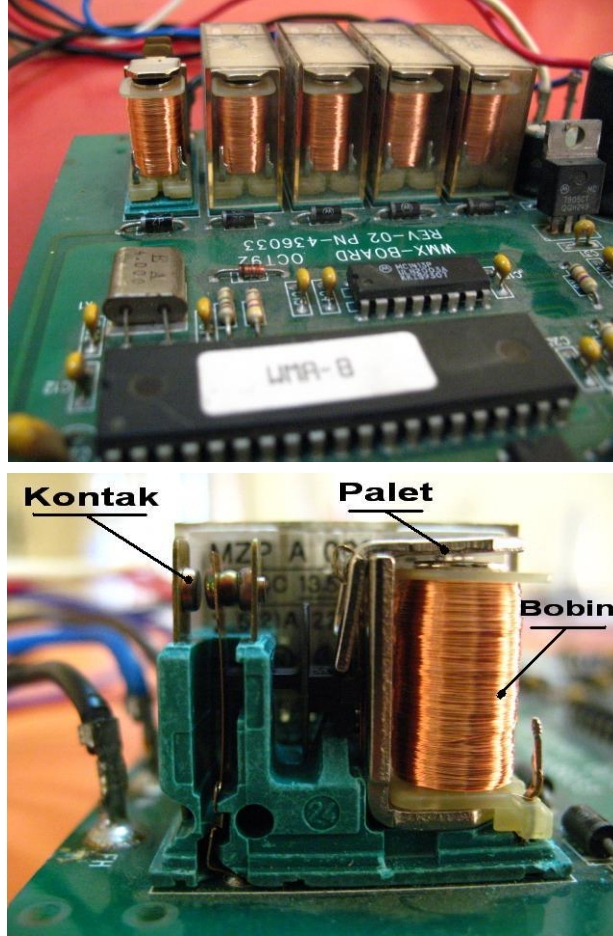
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Klima cihazının ön panelini zarar vermeden açabildiniz mi?		
3.	Elektronik kartı yuvasından çıkartabildiniz mi?		
4.	Kart kablo bağlantılarının hepsini sökebildiniz mi?		
5.	Kablo fişlerini tekrar yeni karta eksiksiz bir şekilde takabildiniz mi?		
6.	Kabloları monte edilen kartı tekrar yuvasına yerleştirebildiniz mi?		
7.	Kart kablo bağlantılarını bir araya toplayarak ön paneli takabildiniz mi?		
8.	Cihaza enerji vererek kumanda ile cihazı tüm fonksiyonlarında çalıştırabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

1.2. Röleler

Röleler elektrik devresini kontrol etmek üzere kullanılan manyetik bir bobinin ürettiği harekete göre açma veya kapama yapan cihazlardır. Diğer bir ifadeyle, ufak güçteki elektromanyetik anahtarlara röle adı verilir. Elektromıknatıs, palet ve kontaklar olmak üzere üç kısımdan oluşur. Röleler kullanıldığı yerin özelliğine göre pek çok şekilde düzenlenebildiğinden, her birinin yapısını tek tek açıklamak mümkün değildir. Bunlardan bazıları aşırı akım rölesi (potansiyel röle), ısıl röle, elektronik solid-state (katı hâl) rölesidir. Hepsinin ortak fonksiyonu, elektrik devrelerini, bir tahrik vasıtasıyla kontrol etmektir.



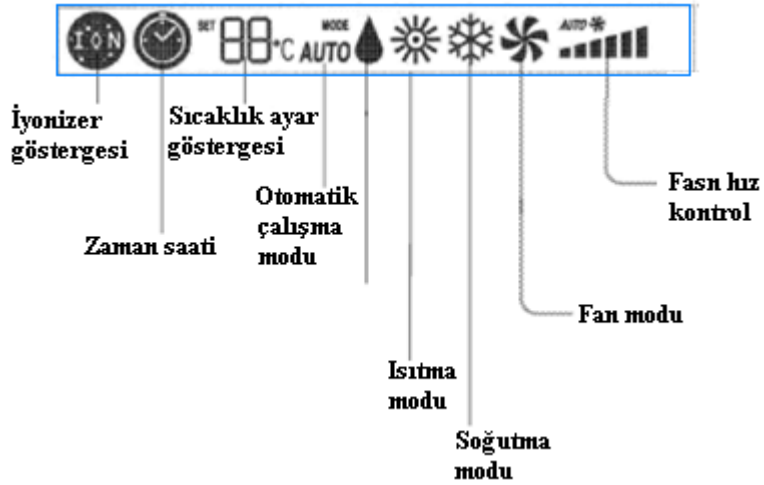
Resim 1.13: Klima elektronik kartı üzerindeki röle grubu

Klimalarda kullanılan röleler elektronik güç kartına monte edilmiş olup güç devresi üzerindeki fan motorlarını, kompresörü ve selonoid valfi kontrol ve kumanda etmektedir.

Buradan anlaşıldığı gibi rölenin arızalanması sonucunda güç devre elemanlarının çalışmasında aksaklıklar hemen gözlenecektir. Kart üzerindeki rölenin arızası avometre kullanılarak tespit edilmesi mümkündür. Rölenin değiştirilmesi elektronik bilgisi ve hassas bir el becerisi gerektirir. Böyle durumlarda elektronik kartı değiştirmek suretiyle arızanın giderilmesi sağlanır.

1.3. Kumanda Arızaları

Kumanda, klimalarda çalıştırmak istediğimiz fonksiyonları uzaktan kumanda sinyali ile çalıştırmamızı sağlar. Klimalardaki çalışma fonksiyonların çoğu kumanda üzerinden komut edilerek çalıştırılır. Klima cihazı üzerinden sadece on/off ve otomatik konumda çalıştırma imkanı sağlar. Çalıştırma fonksiyonlarının çeşitliliği birçok klima markasına göre farklılık gösterir. Fakat çoğu klimada kullanılan çalıştırma fonksiyonları hemen hemen aynıdır. Bu fonksiyonları kumanda üzerindeki sembolik resimlerle basitçe açıklayabiliriz.



Şekil 1.1: Klima fonksiyonlarının gösterimi

Klima cihazının uzaktan kumanda ile çalıştırılmamasının olası sebepleri şunlardır:

- Cihazın elektrik beslemesinde sorun vardır.
- Kumanda sinyali ya gönderilemiyordur ya da alınamıyordur.
- Kumanda pilleri yoktur ya da bitmiş olabilir.

Arızanın sebebini bulmak için iç ünite kapağı altındaki “Emergency Run” düğmesine basın. Eğer cihaz çalışırsa sorun kumanda alıcısında veya kumanda cihazındadır. Eğer cihaz çalışmazsa sorun cihazın elektrik besleme sistemindedir. Kumanda sinyali arızası durumunda servis sırası aşağıdaki gibidir.

- Yeni bir uzaktan kumanda ile deneme yapın.
- İç ünite kartı üzerindeki uzaktan kumanda alıcısını değiştirin.
- Kumandaya yeni pil takın.

1.4. Heat-Pump Solenoid Bobin Arızaları

Hareketli bir piston taşıyan bir borunun etrafına elektromanyetizma oluşturacak bir bobin yerleştirilmiştir. Bobinden akım geçirildiğinde, manyetik bir alan oluşur bu da pistonu yukarı borunun içine çeker. Dört yollu valflerde soğutucu akışkanın değişme yönü işlemini, iki yollu valflerde ise açma ve kapama işlemini gerçekleştirir.



Resim 1.14: Solenoid bobinin montajlı ve montajsız gösterimi

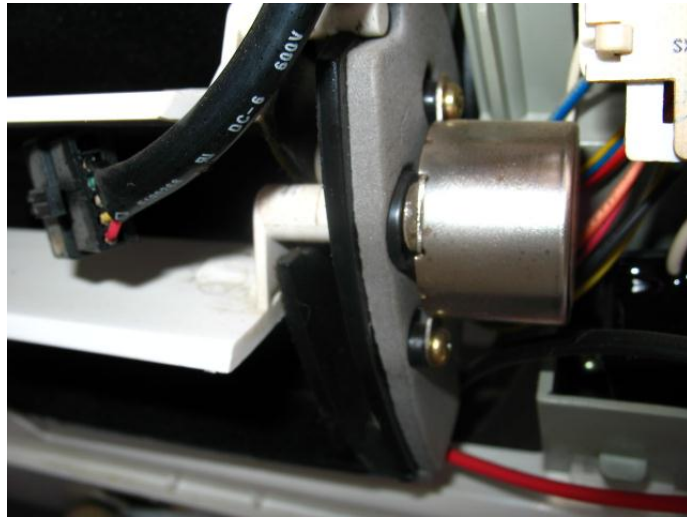
Isı pompalarının ısı transferleri yönünün değiştirilmesi, yani ısı değiştiricisinin ısı alma (evaporatör) veya ısı verme (kondanser) fonksiyonu seçimi dört yollu valfin hareketi ile belirlenir. Dört yollu valflerde bobin enerjilendiğinde cihaz genellikle ısıtma konumunda çalışır. Heat pump solenoid bobinin arızası durumunda klima cihazı sadece soğutma ya da sadece ısıtma işlemlerinden birini gerçekleştirir. Arızalı bobinin tespiti için bobine ulaşılır, cihaz kapasitesi ve katalog değerleri göz önüne alınarak bobin dirençleri avometre ile ölçülür. Sonuçta arızalı bobin ölçü aletinde ya hiç direnç göstermeyecek ya da katalog değerinden farklı bir direnç gösterecek.



Resim 1.15: Solenoid bobinin avometre ile sağlamlık testi

1.5. Flap Motor Arızaları

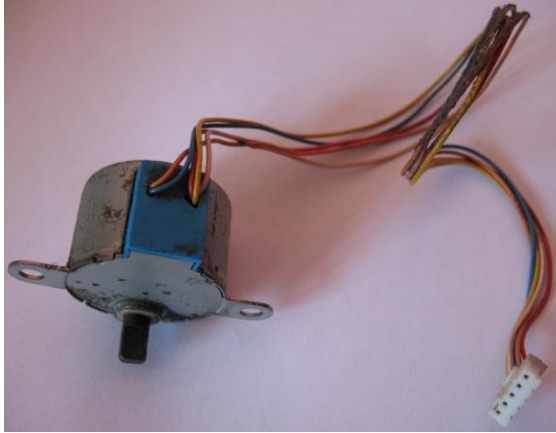
Klima cihazlarında havanın mahal içerisindeki hareketini yönlendiren ve enerjisini düşük gerilimde (Genelde 12 volt) elektronik kart üzerinden alan elektriksel bir devre elemanıdır. Flap motorlarındaki kablo grupları enerji ve sinyal kabloları olmak üzere iki gruba ayrılır. Elektronik karta da bağlantısı genellikle plastik tırnaklı soketler ile sökülebilir şekilde yapılır. Üretilen çoğu klimanın yatay hava hareketi dağılımı ve düşey hava hareketi dağılımı için ayrı ayrı flap motoru kullanılmaktadır. Düşey hava hareketini sağlayan flap motoru bütün klimalarda karşımıza çıkacaktır.



Resim 1.16: Düşey hava hareketli çalışan montajlı flap motoru

Flap motoru arıza nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Flap motoru kablo bağlantı soketlerinin elektronik karta tam oturmaması veya temas etmemesi,
- Tekniğine uygun bir şekilde yapılmayan bakımlar,
- Yatay ve düşey hava kanatçıkları çalışır veya çalışmaz durumda iken el ile zorlayarak kumanda etmeden kaynaklanan flap motoru içindeki plastik dişlilerin kırılması veya diş atlaması.



Resim 1.17: Enerji ve sinyal kabloları sökülmüş flap motoru

Arızasını tespit ettiğimiz flap motoru yine aynı özelliklerde yenisi ile değiştirilmelidir.

1.6. Sensör Arızaları

1.6.1. Sensörlerin Yapısı ve Fonksiyonları

Sensörler sıcaklık ile değeri değişen bir çeşit dirençtir. Elektronikte termistör denilmekte olup iki çeşittir.

- **Negatif sıcaklık kat sayılı termistörler(NTC):** Bu direncin ısı arttıkça direnci azalır, ısı azaldıkça direnci artar.

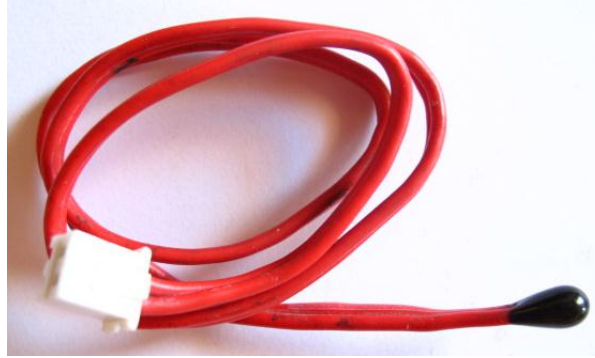




Resim 1.18: Basit bir ısı artırımını (el ile) sensör direncinin düşmesi örneği

- **Pozitif sıcaklık kat sayılı termistörler(PTC):**Bu dirençlerde ısı arttıkça direnç artar, ısı azaldıkça direnci azalır.

Günümüzde klimalarda kullanılan sensörler genellikle negatif sıcaklık kat sayılı yani NTC tiptir. Klimalarda kullanılan sensörleride aşağıdaki şekil 1.1 ve şekil 1.2'de gördüğümüz gibi iki gruba ayırabiliriz.



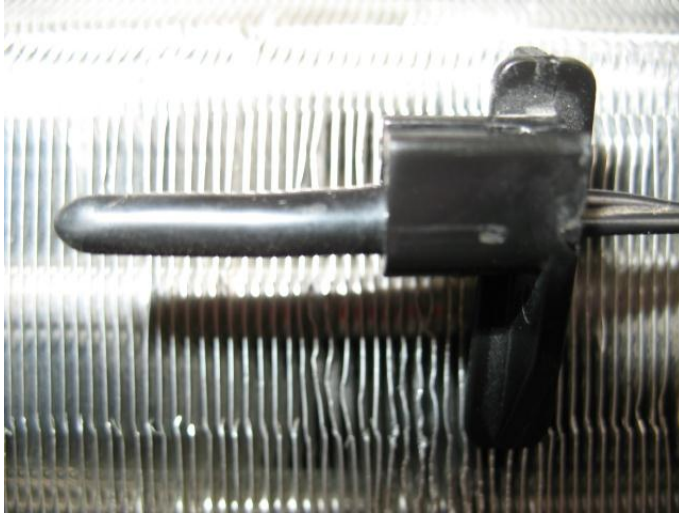
Şekil 1.19: Klima üfleme havası sensörü



Resim 1.20: Boru sıcaklık sensörü

1.6.1.1. Klima Üfleme Havaı Sıcaklık Sensörü

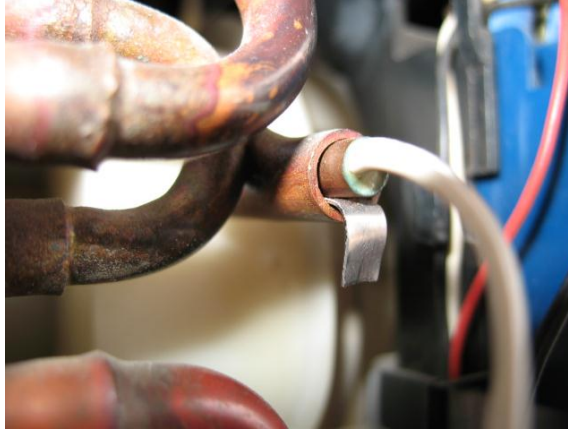
Sıcaklık sensörleri adında anlaşılacağı gibi klima cihazının ortamdaki hava sıcaklığını kullanıcının istemiş olduğu sıcaklıklarda çalışmasını kontrol eder. Ortam sıcaklığı istenilen değere ulaştığında elektronik kart üzerindeki mikroişlemci sensör direnç değerini okuyarak kompresörün çalışmasını durdurur. Bilindiğı gibi soğutma veya ısıtma işleminin durdurulması ya da başlatılması kompresörün kontrolü ile yapılmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi klimalardaki sıcaklık sensörümüz mikroişlemci vasıtasıyla cihazın kompresörünü kontrol ederek ortam sıcaklığının ayarlanmasını sağlamaktadır.



Resim 1.21: Klima üfleme havaı sıcaklık sensörünün montaj şekli

1.6.1.2. Boru Sıcaklık Sensörü

Cihaz ısıtma konumunda iken sıcaklık değerlerine göre iç fan ile dış fanın çalışmasını ve defrost işlemini kontrol eden elektronik devre elemanına boru sıcaklık sensörü adı verilir. Boru sensör, bakır boru serpantini üzerine, boru şeklindeki yuvası içerisine sıkıştırma yayı ile monte edilmiştir.



Resim 1.22: Boru sensörünün montaj şekli ve sıkıştırma yayı

Boru sıcaklık sensörünün sıcaklık değerlerine göre fan kontrol fonksiyonları genellikle şu şekildedir:

- Eğer iç ısı değiştiricinin NTC sıcaklık değeri $< 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ise iç fan çalışmaz.
- Eğer iç ısı değiştiricinin NTC sıcaklık değeri 26 ile $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasında ise iç fan düşük hızda çalışır.
- Eğer NTC sıcaklık değeri $> 33\text{ }^{\circ}\text{C}$ ise iç fan seçilen hızda çalışır.
- Eğer NTC sıcaklık değeri $51\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşırsa dış fan durur ve iç fan maksimum hıza ulaşır.
- Eğer NTC sıcaklık değeri $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşırsa kompresör durur.
- Eğer NTC sıcaklık değeri tekrar $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına inerse kompresör ve dış fan tekrar devreye girer. İç fan seçilen hızda olur.

Boru sensörünün ikinci fonksiyonu olan defrost işleminde ise birçok marka klima cihazı aynı mantıkla çalışır. Genellikle klimalarda defrost işlemi cihaz ısıtma konumunda iken boru ve ortam sensörünün belli bir zaman diliminde (ortalama 30 dakika) sabit sıcaklık değerlerinde çalışması neticesinde gerçekleşir. Isıtma konumunda bu süre içerisinde çalışan cihazın dış ünite serpantinleri üzerinde meydana gelen buzlanmanın giderilmesi sağlanır. Bu işlemde defrost adı verilir.

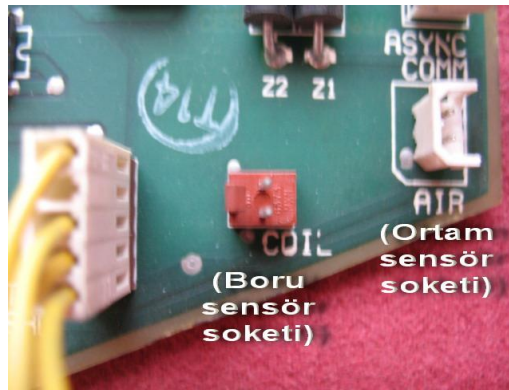
1.6.2. Sensör Arızalarının Tespiti ve Giderilmesi

Üfleme havası sıcaklık sensörü arızası olan klima cihazı ısıtma veya soğutma konumunda belli bir süre (15 ila 30 dakika arası) çalışma sonunda tamamen durur ve arıza sinyali verir. Bu arıza sinyali değişik klima markalarına göre farklılıklar gösterir.

Boru sıcaklık sensörü arızası olan cihazda ise ısıtma konumunda iç ve dış ünite fanlarının kontrolü mümkün olmaz. Cihazın defrost işlemi gerçekleşmez. Bu durumu algılayan mikroişlemci belli bir süre sonunda cihazı tamamen durdurarak arıza sinyali verir.

Her iki sensör arızası durumunda da, sensör direnç değerleri bir avometre yardımı ile değişik sıcaklıklarda uygun değerde direnç gösterip göstermediği kontrol edilir. Sensöre ait okumuş olduğumuz bu direnç değeri o klimaya ait sensör direnç değerleriyle karşılaştırılarak arıza durumu tespit edilir. Bu direnç değerleri klima markalarına göre değişiklik gösterebilir.

Bu şekilde arızası tespit edilen sensörün yerine aynı özelliklere sahip çalışır durumdaki sensör elektronik kart bağlantısı yapılarak monte edilir.



Resim 1.23: Elektronik kart üzerindeki sensör bağlantı fişleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Termistör(sensör) arızasının belirlenmesi ve arızanın giderilmesi uygulaması

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Klima enerjisini kapatınız.</p>	<p>Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Klima ön panelini düzgünce sökünüz.</p>	<p>➤ Sökme işlemi esnasında uygun aletleri kullanınız ve panel tırnaklarının kırılmamasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Ortam ve boru sensörlerinin yerlerine doğru monte edilip edilmediği kontrol ediniz. Ortam sensörünün montajında serpantin kanatçıklarına temas ver ise ortam sensörünü taşıyan plastik ayak yenilenecek şekilde bu teması engelleyin. Boru sensöründe ise, boru sensörünün içinde bulunduğu yuvaya temassızlığı varsa sıkıştırma yayını değiştirerek teması sağlayın.</p>	<p>➤ Ortam sensörü, serpantin kanatçıklarına temas etmeyecek şekilde bir plastik ayak yardımıyla monte edilmiş olması gerekir.</p> <p>➤ Boru sensörü ise, serpantin üzerindeki boru şeklindeki yuvasına sıkıştırma yayı ile monte edilmiş durumda olmalıdır. Boru sensörünün yuvasındaki konumunu kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Arızanın devamı durumunda elektronik kart kutusu içerisinden çıkarılarak sensör soketlerin kart fişlerine bağlantısını kontrol ediniz. Bir temassızlık söz konusu ise bu temassızlığı gideriniz.</p>	<p>➤ Sensör soketlerinin tırnaklarının kart fişindeki yuvasına oturmasına dikkat ediniz.</p> 
<p>➤ Sensör kart bağlantılarında hata olmadığını gördüğünüzde sensör soketlerini karttan sökerek bir avometre yardımıyla sensör dirençlerinin ölçümüne geçiniz. Farklı direnç değerleri veren termistörü (sensörü) klimanın marka ve modeline uygun yeni sensör ile değiştirin.</p>	<p>➤ Arızalı sensör avometrede bir direnç değeri göstermez. Ya da klima marka ve modeline göre değişik sıcaklık değer aralıklarında uygun olmayan direnç değerleri gösterir.</p>
<p>➤ Cihazın kartının ve ön panelinin montajını yapınız.</p>	<p>➤ Elektronik kartın plastik yuva içerisine tam kızaklayınız ve tırnakları ile sabitleyiniz.</p>
<p>➤ 7. Cihazın tüm konumlarda belirli bir süre (ortalama 30 dakika) sorunsuz çalışabildiğini kontrol ediniz.</p>	<p>Sensörü arıza yapmış bir klimanın çalışmaya başlayıp arıza moduna geçme süresi cihazın marka ve modeline göre değişkenlik gösterebilir.</p>

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Uygulama: Termistör (sensör) arızasının belirlenmesi ve arızanın giderilmesi uygulaması

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Klima cihazının ön panelini zarar vermeden açabildiniz mi?		
3.	Ortam ve boru sensörünün yerlerini tespit edebildiniz mi?		
4.	Ortam ve boru sensörlerinin montajının doğruluğunu kontrol edebildiniz mi?		
5.	Sensör fişlerinin elektronik kart üzerindeki bağlantısını tespit edebildiniz mi?		
6.	Sensörleri bir avometre yardımı ile ölçerek direnç değerlerini gözlemleyebildiniz mi?		
7.	Yeni sensörü kurallarına uygun olarak monte ettiniz mi?		
8.	Klima cihazını arıza sinyali vermeden sorunsuz olarak çalıştırabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Klimalardaki elektronik kartın beslemesi hangi eleman vasıtasıyla gerçekleşir?
A) Sigorta B) Varistör C) Röle D) Termik E) Trafo
2. Kumandalarda enerji hangi eleman ile sağlanır?
A) İletken B) Sigorta C) Pil D) Ampul E) Duy
3. Klimanın elektrik enerjisini tamamen kapatma ve açma elemanı olarak hangisi kullanılır?
A) Kumanda B) Sigorta C) Pil D) Duy E) Hepsi
4. Enerjilendiğinde manyetik alan oluşturarak heat-pumpın yön değiştirmesini sağlayan elektrik devre elemanı hangisidir?
A) İletken
B) Röle
C) Selonoid bobin
D) Trafo
E) Sensör
5. Selonoid bobinin sağlamlık kontrolü ölçü aletinin hangi konumunda yapılır?
A) Avometrenin, ohm konumunda
B) Avometrenin tüm konumlarında
C) Wattmetre ile
D) Voltmetre ile
E) Ampermetre ile
6. Ortam sıcaklığını algılayan ve soğutma sistemini kontrol eden devre elemanı hangisidir?
A) Sigorta B) Ortam sensörü C) Boru sensörü D) bobin E) Hepsi
7. Isıtma konumunda ilk çalışma anında iç fanın devreye girmesini engelleyen devre elemanı hangisidir?
A) Röle B) Termik
C) Boru sensörü D) Trafo E) Selonoid bobin
8. Boru sensörünün görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) “Heat-pump”ı devreye sokmak
B) İç ve dış fanı kontrol etmek ve defrost işlemini gerçekleştirmek
C) Ortam sıcaklığını ayarlamak
D) Aşırı akıma karşı sistemi korumak
E) Hepsi

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Soğutma elektrik devresinde yüksek voltaj ile çalışan devre elemanlarını tanıyabilecek ve bu elemanlarla ilgili oluşabilecek arızaların tespitini ve giderilmesini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Elektriksel ölçmede kullanılan çeşitli ölçme aletlerini (Voltmetre, ampermetre, pens ampermetre, avometre, vatmetre vb.) piyasada ve internet ortamında araştırarak özelliklerini not alınız.
- Çevrenizdeki servislerden klimalarda kullanılan kompresör, fan motorları ve yol verme elemanları hakkında bilgi alınız.
- Klima cihazlarının üzerindeki elektrik devre şemalarından kompresörün ve fan motorlarının bağlantı şemalarını inceleyiniz.
- İnternet aracılığı ile değişik kompresör markalarının elektriksel yapılarını inceleyiniz arızaları hakkında bilgi edininiz.

2. GÜÇ DEVRESİ ELEMAN ARIZALARI

2.1. Kompresör Elektriksel Arızaları

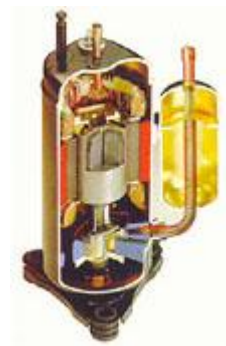
Klima cihazlarında kullanılan kompresörler genellikle pistonlu, Rotary (dönel tip) ve scroll tip kompresörlerdir. Son zamanlarda üretilen klima cihazlarında rotary ve scroll tip kompresör kullanımı tercih edilmektedir. Kompresörler kullanımda çeşitlilik göstermesine rağmen kompresörlerde elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren elektrik motorları hemen hemen aynı yapıdadır.



Resim 2.1: Pistonlu kompresör



Resim 2.2: Scroll kompresör

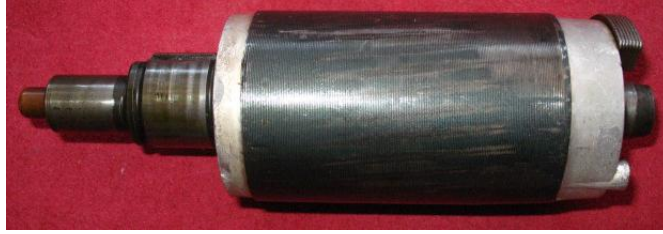


Resim 2.3: Rotary kompresör

Klima kompresörlerinin elektrik motorları tamamen gövde içerisinde ve dıştan müdahalenin mümkün olmayacağı şekilde hermetik imal edilmiştir. Hatırlayacağımız gibi hem mekaniksel hem de elektriksel kısmı kaynaklı ve sızdırmaz bir gövde içerisine yerleştirilmiş kompresörlere tam hermetik kompresör denilmektedir. Piyasada bu kompresörlerin arızası söz konusu olduğunda tamir yoluna gidilmeye çalışılsa da en doğru seçim kompresörü yenisi ile değiştirmek olacaktır.

Ev tipi klima cihazlarında elektrik motorları 220 voltta çalışan tek fazlı motorlardır. Kompresör elektrik aksamının kısımları şunlardır:

- **Rotor:** Manyetik alanın etkisiyle dönme hareketinin meydana geldiği elemandır. Rotorun elektriksel bir arızaya geçmesi mümkün olmamaktadır.



Resim 2.4: Rotor

- **Stator:** Hareketin gerçekleşmediği, genellikle ana ve yardımcı sargı bobinlerinden oluşan elektrik motorunun sabit kısmıdır. Arızaların çoğunluğu bu kısımda meydana gelir. Kapalı bir gövde içerisindeki motorun ana ve yardımcı sargı uçlarından birer tanesi alınarak ortak uç (Common C), diğer boşta kalan yardımcı sargı ucu (Starter S) ve ana sargı ucu (Mother/main M veya Run R) olmak üzere üç adet bağlantı ucu oluşturulur. Bu uçlar dışarıdan füzit adını verdiğimiz kompresör dış gövdesinde yer alan elektrik bağlantı terminaline içten bağlıdır.





Resim 2.5: Stator ana ve yardımcı sargıları ve c, s, r bağlantı uçları

Bir kompresörün elektrik aksamında meydana gelebilecek arızaları sıralayacak olursak;

- Ana veya yardımcı sargılarda kopukluk
- Ana veya yardımcı sargılarının motor gövdesine teması yani kısa devre
- Motor terminal bağlantı hatası ve temassızlık
- Kompresörün katalog direnç değerlerinden sapması



Resim 2.6: Farklı kompresör terminal kapakları

Kompresörün elektrik aksamında meydana gelen arızanın tespiti için motor sargıları yanma veya topraklama için test edilir. Üç sargı terminali genellikle “S” start için , “C” ortak uç için, “M” veya “R” main (ana) veya run (çalışma) sargısı olarak tanımlanmıştır. Şayet bu üç terminal yazılmamış ise veya yazılar okunamıyor ise aşağıdaki işlem sırası takip edilerek terminal uçlarını bulunur.



Resim 2.7: Farklı kompresör terminalleri (füzüt uçları)



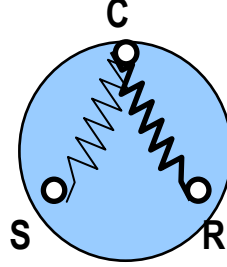
Resim 2.8: Farklı kompresör terminalleri

- Motor terminallerini enerji hattından ayırmadan önce motora gelen enerjiyi kapattığımızdan emin olmalıyız.
- Bir ohmmetre yardımı ile her terminal arasındaki dirençleri ölçün (üç adet ölçüm)
- Okunan en yüksek direncin karşısındaki boşta kalan terminal “C” dir.
- Okunan en küçük direncin karşısındaki boşta kalan terminalde “S” dir.



Resim 2.9: Kompresör terminal bağlantı uçlarının tespiti

S-R terminalleri arasındaki direnç S-C ve C-R dirençlerinin toplamıdır. Terminallerin direncini oldukça kolay ölçebiliriz, R-C en küçük, S-R en büyük ve S-C orta değerdedir.



Şekil 2.1: Kompresör sargı uçlarının bağlantısı

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi C-S uçları kompresörün ince kesitli bobin sargı (yardımcı sargı) uçlarını, C-R uçları kalın kesitli bobin sargı (ana sargı) ve S-R uçları ana ve yardımcı sargı (toplam sargı) uçlarını göstermektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi terminal uçlarından üç değişik direnç ölçümü yapabiliriz. Bunun yanında motor sargılarında gövdeye teması söz konusu ise yine ölçü aletimizin ohm kademesine getirerek ölçü aletinin bir probunu motor gövdesine ve diğer probu sıra ile C, S, R uçlarına temas ettirerek ölçü aletinde direnç gösterip göstermediğine bakılır. Ölçü aletinde bir direncin okunması durumunda motor sargılarının gövdeye teması söz konusudur.

Eğer kompresörün sargılarında bir kopukluk. Yanma veya kısa devre söz konusu olduğu tespit edilirse en iyi çözüm kompresörü değiştirmektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kompresör elektrik motorunun arızasının tesbiti ve giderilmesi

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Klima enerjisini kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dış ünite üst ve yan kapağını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sökme işlemi esnasında uygun aletleri kullanınız. Eğer yan kapağın sökülmesini ara kumanda bağlantısı engelleme durumu söz konusu olabilir. Ara kumanda kablo uçlarının sökülme durumu var ise bağlantı yerlerini ve kablo renk kotlarını bilerek sökünüz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kompresör üzerindeki fana ve kompresöre ait yol verme elemanlarının monte edildiği sacı vidalarından sökünüz	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu kısımda karşılaşacağımız kompresör kapasitörünü mümkün olduğunca uçlarına temas etmeyiniz. Temas söz konusu olacak ise bir boşaltma direnci kullanılarak yüklü olabilecek kapasitörü boşaltınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kompresör ses ızalasyonu için konulan baddaniyeyi sökerek kompresör terminal kapağının vidasını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ses ızalasyonunun yıpranmamasına dikkat ediniz.➤ Terminal kapağını sökmeden önce kapak üzerinde sargı uçlarının sembolleri (C,S,R) gösterilmiş olabilir. Eğer var ise kapağı sökmeden bir tebeşir ile uçları aynı hizada kompresör gövdesine aktarınız. Bu size ölçme işlemi sırasında bağlantının doğru olup olmadığının tespitinde faydalı olacaktır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo soketlerinin tam olarak terminal uçlarına (C,S,R) temasının sağlanmasına kontrol ediniz. Temasda bir problem yok ise kablo soketlerini dikkatlice sökünüz	<ul style="list-style-type: none">➤ Terminal uçları (C,S,R) bazı kompresörlerde gövde üzerinde belirtilmiş olabilir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Boşta kalan terminal uçlarını (C,S,R) bir ohmmetre yardımı ile şu ölçümler yapılır.<ul style="list-style-type: none">➤ C-S Arasındaki yardımcı sargı ölçümü➤ C-R Arasındaki ana sargı ölçümü➤ S-R Arasındaki toplam sargı ölçümü➤ C-S-R uçları ile gövde arası ölçümü (Kısa devre veya topraklama testi)	<ul style="list-style-type: none">➤ Motor terminallerinin ölçümü söz konusu ise kompresörümüz muhakkak ki soğumuş olmalıdır. Çünkü bazı kompresör modellerinde sargı içi koruma termiği vardır. Aşırı ısınmış kompresörlerde bu termik devreyi açarak hatalı ölçü almamıza neden olabilir.➤ Muhakkak ki terminal uçları arasında ölçülen direnç değerleri kompresör marka ve modeline göre farklılık gösterebilir.

<ul style="list-style-type: none">➤ Kompresörün elektrik motorunun sargılarında kopma, yanma veya gövdeye temas şeklinde arızalar tespit edildiğinde kompresörü aynı özelliklere sahip yenisi ile değiştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kart bağlantı kablolarını kart kutusu üzerindeki tırnaklarla bir arada toplayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Arızalı kompresörün değiştirilmesinde sırasıyla şu işlem basamaklarına dikkat edilir.➤ Klima cihazındaki soğutucu akışkanın gaz toplama ünitesi ile sistemden boşaltınız.➤ Emme ve basma hattı boruları oksijen-gaz kaynağı ile kompresöre en yakın kaynaklı birleştirmelerden ayrılır.➤ Kompresör takozlarının somunları sökülür ve kompresör yerinden çıkartılır.➤ Aynı özelliklere sahip yeni kompresör takozlar değiştirilerek frenli somunlar ile monte edilir, kompresörün emme ve basma hatlarının birleştirme işlemleri yapılır.➤ Yeni kompresörün terminal kapağı açılarak kompresöre ait enerji uçlarının terminal bağlantısı gerçekleştirilir.➤ Elektrik motoru arızalanmış kompresörün değiştirilmesi işlemini rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Gaz toplama ünitesi ile soğutucu akışkanın sistemden boşaltılması esnasında soğutucu akışkanın sistemden tamamen boşaldığına emin olunuz.➤ Aynı özelliklere sahip yeni kompresörün montajında ayak takozlarının da yeni olmasına dikkat edilmelidir.➤ Kompresör ayak somunları aşırı sıkıştırılmamalıdır.➤ Terminal soketli kablo bağlantılarının sağlamlığından emin olunuz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Klima cihazının dış ünite üst ve yan kapaklarını ara kumanda kablosu, serpantin kanatçıkları ve dış ünite fan kanatlarına zarar vermeden sökebildiniz mi?		
3.	Kompresör kapasitörünü ve terminal enerji bağlantı kablolarını tespit edebildiniz mi?		
4.	Ortam ve boru sensörlerinin montajının doğruluğunu kontrol edebildiniz mi?		
5.	Kablo soketlerini terminal yuvalarından sökebildiniz mi?		
6.	Ölçü aleti ile tüm ölçümleri yaparak arızayı tespit edebildiniz mi?		
7.	Arızalı kompresörün sökümünü ve yeni kompresörün montajını tekniğine uygun bir şekilde yapabildiniz mi?		
8.	Yeni kompresörün terminal bağlantısı doğru bir şekilde yapıp arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

2.2. Fan Motoru Elektriksel Arızaları

Klimalarda kullanılan fan motorları iç ve dış ünite serpantinlerinde soğutucu akışkanın yoğuşmasının veya buharlaşmasının hızlı şekilde gerçekleşmesinde etkindir. Bu sebepten fan motoru arızası soğutma sisteminin verimli çalışmasını engellediği gibi soğutma devre ve elektrik devre elemanlarında da arızalara sebep olabilir.

Bir ev tipi klimanın biri iç ünite üzerinde diğeri de dış ünite de olmak üzere iki adet fan motoru bulunmaktadır. İç ünite üzerindeki fan motoru daha sessiz olup dönme hareketini radyal tip kanatçıklara iletmektedir. Dış ünite üzerindeki fan motoru daha büyük bir gövdeye sahip olup daha sesli ve hareketini aksiyal tip olarak tasarlanmış kanatçıklara iletmektedir.



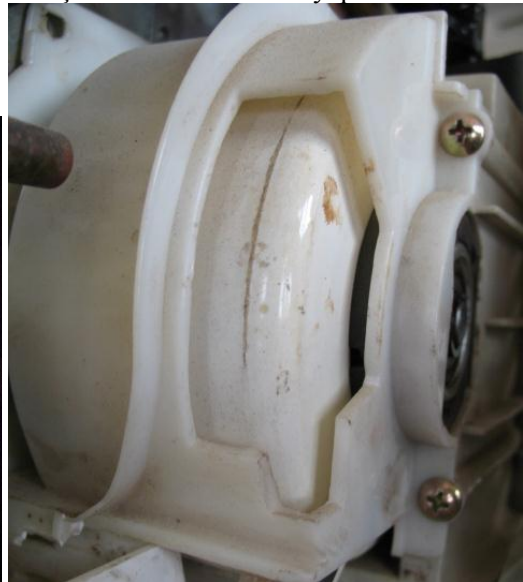
Resim 2.10: İç ünite radyal fan kanatları



Resim 2.1: Dış ünite aksiyal fan kanatları

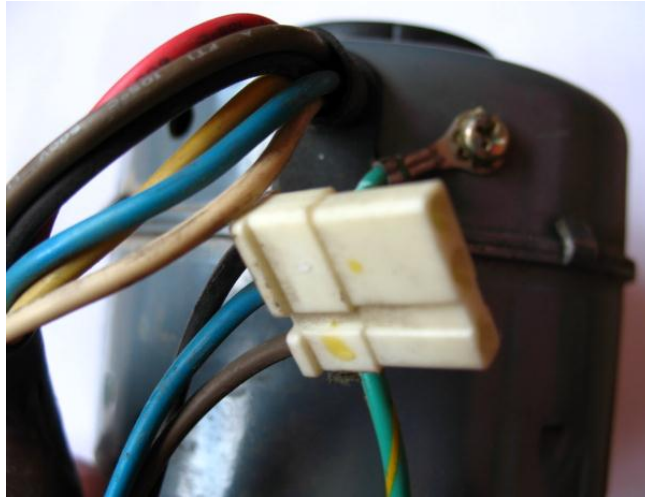
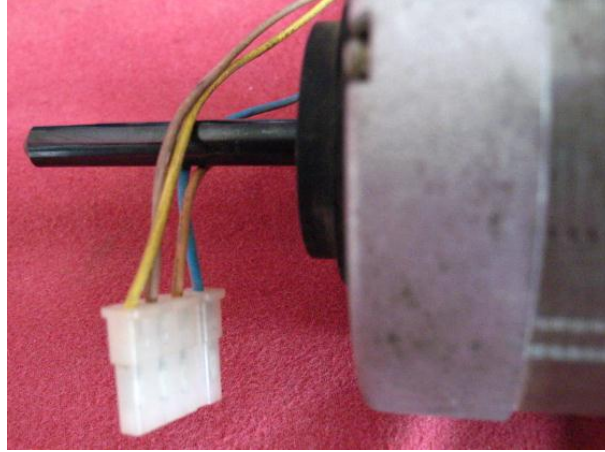
İlk bakışta iç ve dış ünite fan motorları dış görünüşleri bakımından farklılık gösterse de elektriksel kısımları aynı yapıdadır. Konfor şartlarının gerçekleşmesinde ortama üflenen hava hızının önemli bir etken olduğu düşünülerek iç ünite fanları devir ayarlı olarak imal edilirler. İç ünite fan motorlarının devir ayarı genel olarak besleme geriliminin frekansı değiştirmek sureti ile gerçekleştirilir. Dış ünite fan motorlarının devir ayarlı imal edilmesi söz konusu değildir.

Gerek iç ünite gerekse dış ünite fan motorunun elektriksel kısımları bir rotor ve bir statordan ibarettir. Daha öncede ifade edildiği gibi rotor üzerinde bir elektriksel arızanın olması söz konusu değildir. Bu yüzden arıza arama işlemi stator üzerinde yapılır.



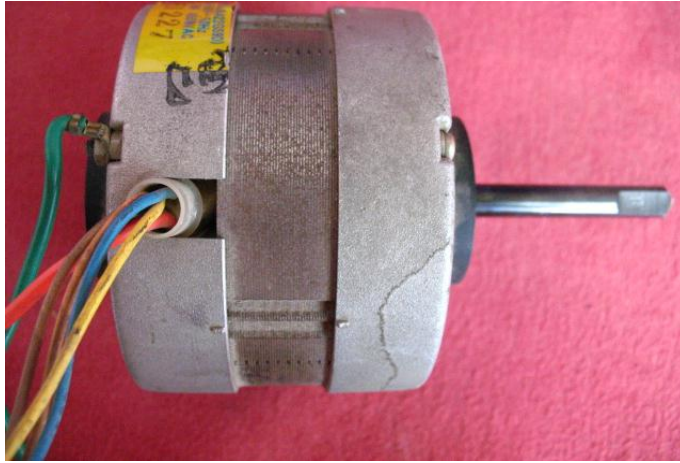
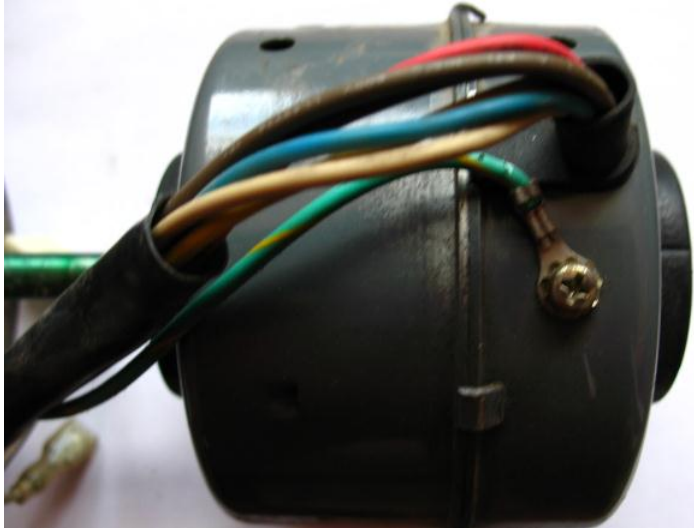
Resim 2.12: İç ünite fan motorunun montajlı şekli

Fan motor statoru ana sargı ve yardımcı sargılarından meydana gelmektedir. Genellikle iç ünite fan motoru stator sargıları kablo ile içten bağlantıları yapılarak motor gövdesi dışına çıkartılmıştır. Çıkartılan bu C,S,R uçları elektronik karta plastik bir soket vasıtasıyla birbirlerine temas etmeyecek şekilde tırnaklarla monte edilir. Bazı klima modellerinde fan motor bloğundan C,S,R uçlarının haricinde ayrı üç kablo bağlantısının olduğu sokette vardır. Bu kablolarda o motorun üç kademeli hız ayarının olduğunu gösterir. Devir ayar kablolarında direk olarak elektronik karta tek bir soketle monte edilir.



Resim 2.13: İç ünite fan motorunun elektronik kart bağlantı soketleri.

Bazı iç ünite fan motorlarında C,S,R uçlarının yanında R ucunu iki kablo haline getirerek gövdeden topraklama ile birlikte beş adet uç çıkmaktadır. Bunlardan S ve R ucu daimi kapasitör bağlantısına, ikinci R ve C uçlarında elektronik kart üzerindeki enerji (faz-nötr bağlantısı) fişlerine soketli bağlantısı yapılır. Bu tip fan motorlarında devir ayarı elektronik kart üzerinden frekans değiştirilerek yapılır.



Resim 2.14: Farklı şekillerde imal edilmiş iç ünite fan motorları

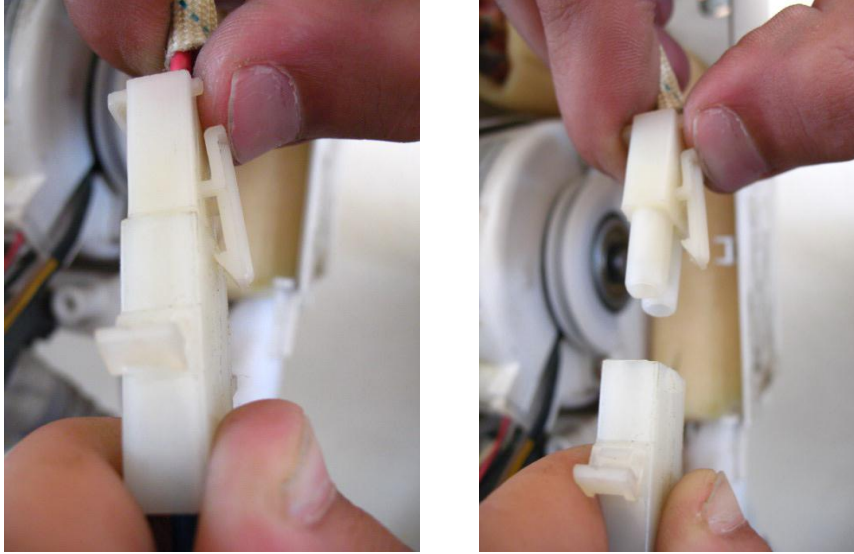
Dış ünite fan motorunun C,S,R uçları gövde dışına kablolar ile çıkarılarak uçları plastik soketlidir. Bu uçlardan S - R uçları kapasitör bağlantısı, C - R uçlarına da enerji bağlantısı yapılır. Bir de motor gövdesinden çıkan topraklama kablosu ile topraklama bağlantısı muhakkak yapılmalıdır.



Resim 2.15: Dış üniteye montajlı fan motorları

Bir fan motorunun elektrik aksamında meydana gelebilecek arızalar şunlardır:

- Ana veya yardımcı sargılarda kopukluk,
- Ana veya yardımcı sargılarının motor gövdesine teması yani kısa devre,
- Fan motor sargılarının katalog direnç değerlerinden sapması,
- Soket bağlantılarındaki temassızlık.



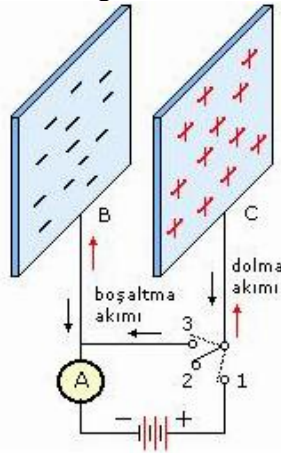
Resim 2.16: Fan motoru kablo bağlantısında kullanılan tırnaklı plastik soket bağlantısı

Arızanın tespiti bir ohmmetre ile C,S,R uçlarının direnç ölçümü yapılır. İkinci olarak da motor sargıları ile gövdeye bir temasın olup olmadığına bakılır. Motor sargılarında bir kopukluk, yanma ya da sargılarda gövdeye temas söz konusu ise arızayı gidermek için yine aynı özelliklere sahip yenisi ile değiştirilir.

2.3. Kapasitör (Kondansatör) Arızaları

2.3.1. Kondansatörlerin Yapısı ve Fonksiyonları

Kondansatör, araları yalıtılmış iki metal levhadan yapılmış elektrikli bir ayardır. Şekil 2.2'de görüldüğü gibi iki metal levha arasında hava olabileceği gibi, kâğıt, parafin vb. yalıtkan maddeler de olabilir. İki levha arasındaki yalıtkanı dielektrik adı verilir. Dielektriğin cinsine göre de kondansatörler ayrı adlar alırlar; kâğıtlı kondansatörler, havallı kondansatörler, elektrolitik kondansatörler gibi.



Şekil 2.2: Bir kapasitörün dolması ve boşalması ile devreden kapasitif bir akım geçer

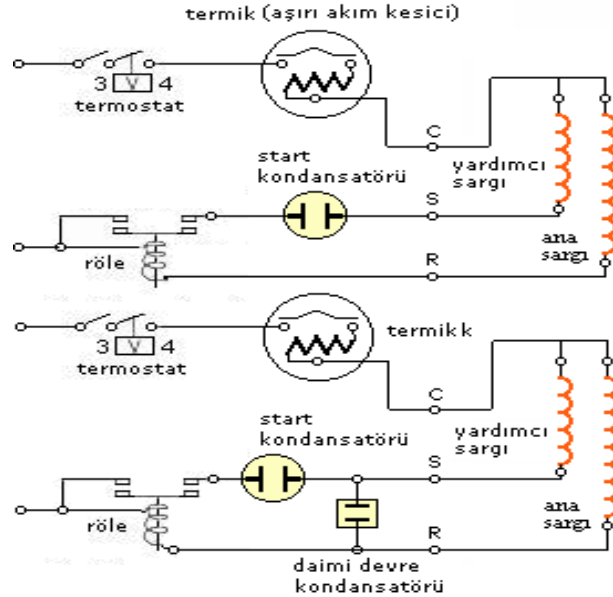
Şekil 2.2'deki kondansatörün metal levhalarına bir doğru gerilim uygulandığında, o anda devrede bulunan duyarlı bir ampermetrenin göstergesinin bir sapma gösterdiği ve hemen yine sıfır noktasına döndüğünü görürüz. Bu bize devreden kısa süreli bir akım geçtiğini gösterir. Gerçekten, şekil 2.2'de 2. durumda boştaki anahtar, 1. durumuna getirilince B ve C levhaları (+) ve (-) olarak elektrik yüklenirler. Bu yüklenme sırasında iletkenlerden akım geçeceğinden ampermetre bir sapma gösterir. Ancak, B ve C levhaları tam yüklenip iki levha arasındaki potansiyel farkı, üreticinin gerilimine eşit değere erişince elektron akışı durur ve ampermetre göstergesi sıfır noktasına geri döner.

B ve C levhaları tam yüklendikten sonra anahtar 3 konumuna getirilirse, C den B ye doğru bir akım geçer ve levhalar boşalır. Ancak, bu akımın yönü dolma (şarj) akımının ters yönündedir. B ve C levhaları arasındaki elektron alışverişi sona erince devreden hiçbir akım geçmez

B ve C levhaları, büyük yüzeyli, levhalar arasındaki uzaklık az ve aralarındaki yalıtkan madde dielektrik özelliği iyi olan bir maddeden ise bu iki levha üzerinde oldukça çok miktarda elektrik yükü toplanabilir. Bir kondansatörün yük toplama yeteneğine o kondansatörün sığası veya kapasitesi denir ve C harfi ile gösterilir.

Soğutma sistemlerinde kondansatör, başlıca iki amaca yönelik kullanılır.

- **İlk hareket kondansatörü:** İlk hareket kondansatörünün soğutma sistemindeki fonksiyonu çok önemlidir. Kompresör elektrik motoru, ilk harekete bu kondansatörle geçecektir. Bilindiği üzere soğutma sistemlerinde (kompresör tahrikinde) kullanılan elektrik motorları ana sargı ve yardımcı sargı olmak üzere iki ayrı bobin devresi taşırlar. Bunlardan yardımcı sargı elektrik motorunun yük altında kalkışını (ilk hareketini) kolaylaştırmak üzere tasarlanmıştır ve ana sargı ile 90° lik faz farkı oluşturacak şekilde konumlandırılmıştır. Sargılar arasındaki faz farkı, ilk hareket için gerekli olan kalkış momentini (torku) sağlar.



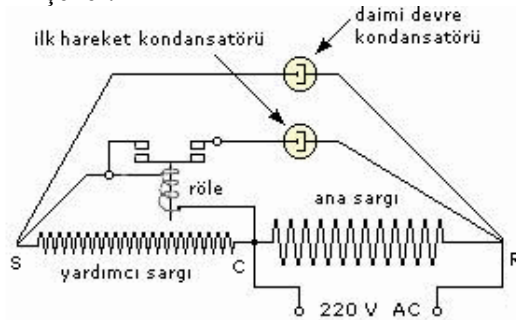
Şekil 2.3: Kompresörlerde kullanılan kapasitörlerin devre üzerindeki konumları

Bu şekilde, yani faz farkı yaratacak şekilde tasarlanmış bobin devresinde alternatif akımda kullanılan kondansatör (kapasitör) tek fazlı olan devre akımını iki fazlı duruma çevirir. Kondansatör her iki sargıda birden kullanılabilir. Eğer yalnız yardımcı sargı, yani ilk hareket sargısında kullanılıyorsa, ilk hareket kondansatörü adını alır. İlk hareket kondansatörü motor devre kalkışında birkaç saniye devrede kalır ve kalkışı takiben röle veya merkezkaç anahtarla devreden çıkarılır. Soğutmadan kaynaklanan bir problem de motor yük altında sık sık devre kalkıyorsa veya ilk hareket sargısı uzun zaman devrede kalıyorsa, kondansatör izolasyonu aşırı ısınarak patlar.



Resim 2.17: Start kapasitörü

- **Daimî devre kondansatörü:** Eğer kondansatör sadece ana sargıda, yani daimî devrede görev yapan sargı üzerinde görev yapıyorsa, daimî devre kondansatörü adını alır. Soğutma sistemindeki fonksiyonu, ilk hareket kondansatörü ile ilk anda motorun kalkışına yardım etmesidir. Motor normal dönme momentumuna ulaştınca motorun güç faktörünü en iyi şekilde ayarlayarak aşırı akım geçmesine mâni olur. Daimî devre kondansatörü olmadan da motor çalışabilir, ancak motor çok fazla akım çeker.



Şekil 2.4: Elektrik motoru uygulamalarına yönelik kondansatör kullanımı

Devre üzerinde kullanılan kondansatörler, devre gerilimine uygun gerilimde ve doğru kapasitede (sığada) kullanılmalıdır. Hiçbir zaman ilk hareket kapasitörü, daimî devre kapasitörü yerine kullanılmaz.



Resim 2.18: Fan ve kompresör daimi devre kapasitörleri

Bazı klima markalarının dış ünite fan motor daimi kapasitörü ve kompresör daimi kapasitörü tek bir gövde içerisinde ayrı uçlar çıkartılar imal edilebilir şekil 1.1 de görüldüğü gibi. Şekil 2.18'deki kapasitörde kompresörün kapasite değeri 45 μ F fan motorunun ki ise 2.5 μ F olarak etiketi üzerinde belirtilmiştir.



Resim 2.19: Tümlşik fan ve kompresör daimi kapasitörü



Resim 2.20: Üç uçlu kapasitörün fan ve kompresör bağlantı uçlarının gösterimi



Resim 2.23: Kompresör kapasitörü

2.3.2. Kapasitör Arızasının Tespiti ve Giderilmesi

Klimalarda kapasitörler iç ve dış ünite fan motoru ve soğutma kompresörünün yol verme devresinde kullanılır. Arızalı bir kapasitör fan motorunun veya soğutma kompresörünün hiç çalışmamasına ya da anormal çalışmasına neden olur. Kapasitör arızaları şunlardır:

- Arızalı başlatma anahtarı (rölesi)
- Aşırı motor yükü
- Aşırı hizmet süresi (uzun zaman çalışma)
- Kötü motor yatakları
- Düşük hat voltajı
- Yanlış kapasite değeri
- Uygunsuz kapasitör voltaj değeri
- Aşırı sıcaklık





Resim 2.24: Göz ile arızasını tespit edebileceğimiz arızalı durumdaki kapasitörler

Kapasitör değişimine geçmeden önce yukarıda ki arıza sebeplerinin bir an önce giderilmesi gerekir. Daha sonra kapasitörün arızalı olup olmadığını anlamak için şu kontroller sırası ile yapılmalıdır. İlk önce göz ile kapasitörün eklem yerlerinden bir sızmanın ve gövdesinde bir kabarmanın (şişme) olup olmadığı kontrol edilir. Daha sonra kapasitörün kapasite μF (mikrofarad) değerinin ölçümü için ölçü aletlerinden kapasitemetre kullanılır. Ölçü aletinin proplarını kapasitör uçlarına temas ettirmeden önce bir boşaltma direnci ile deşarj ettirilir. Arızalı olduğu tespit edilen kapasitör yenisi ile değişim için aşağıdaki faktörler göz önüne alınmalıdır.

- Kapasitör voltaj seviyesi sökülenden yüksek olabilir fakat küçük olmamalı,
- Mikrofarad seviyesi, sökülen kalkış kapasitörü değerinin $\pm\%10$ toleransı içinde olmalı,
- Mikrofarad seviyesi, sökülen daimi kapasitör değerinin $\%10$ fazlası olmalıdır.



Resim 2.25: Kapasitemetre ile bir kapasitörün ölçülmesi ve etiket değeri ile kıyaslanması

Eğer arızalı kapasitörün kapasite değerlerinin belirten yazılarının okunmaması söz konusu ise aşağıdaki tablo 1.1'den veya kapasite hesap formülünden faydalanabiliriz.

<u>Motor Gücü</u>	<u>Kalkış Kapasitörü</u>	<u>Daim Devre Kapasitörü</u>	<u>Volt</u>
1/8 BG	36-44	5	230
1/6 BG	43-51	7	230
1/4 BG	54-62	10	230
1/3 BG	80-96	15	230
1/2 BG	100-130	16	230
3/4 BG	160-204	17	230
1 BG	220-250	18	230
1.2 BG	260-300	20	230

Tablo 1.1: Motor gücüne göre daimi ve start kapasitör değerleri

Kapasitörün kapasite hesabı formülü; $C = 2650 \cdot I / V$

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Klima enerjisini kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz
<ul style="list-style-type: none">➤ Dış ünite üst ve yan kapağını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sökme işlemi esnasında uygun uygun aletleri kullanınız. Eğer yan kapağın sökülmesini ara kumanda bağlantısı engelleme durumu söz konusu olabilir. Ara kumanda kablo uçlarının sökülme durumu var ise bağlantı yerlerini ve kablo renk kotlarını bilerek sökünüz. panel tırnaklarının kırılmamasına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kapak altındaki fan motoru kapasitörünü tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tespit sırasında kapasitörün yüklü olabileceğini unutmayınız. Bunun için bir boşaltma direnci ile deşarj ediniz.➤ Fan kapasitörü kompresör kapasitörü ile birlikte tek bir gövde de kullanılabilir. Fan kapasitörünün kompresör kapasirüne göre kapasite değeri (μF) daha düşüktür.
<ul style="list-style-type: none">➤ Tespit ettiğiniz fan kapasitörünü kablo soketlerinden çıkartarak ilk kontrolünü gözle yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kapasitörün birleşme yerlerinden sızma ve şişme olup olmadığına bakınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kapasitörün kapasite değerinin ölçümü için kapasitemetre ile ölçüm işlemine geçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Piyasa da analog ölçü aletlerinin ohmmetre kademesi ile yapılan kontroller sağlıklı değildir. Bunun için ölçü aletlerimizden kapasitemetre gereklidir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Arızası tespit edilen kapsitörü yine aynı kapasite değerindeki yeni kapasitörle değiştirerek kablo bağlantılarını yaparak kelepçe vasıtasıyla sabitleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kapasitör bağlantılarının yapılmasında dış ünite kapağı üzerinde ki elektrik bağlantı şemasından faydalanılabilir.➤ Kapasitörün sabitlenmesinde titreşimlerden doğacak sesin oluşmaması için kelepçenin lastik takozlu olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dış ünite fan kapasitörü arızasını giderdiğiniz klimanın dış ünite kapaklarını monte ederek yaptığınız tüm işlemleri rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Arızanın giderilip giderilmediğinden emin olmak için bir test çalıştırması yapılmalıdır

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Fan kapasitörü ve kompresör kapasitörünü ayrı ayrı tespit edebildiniz mi?		
3.	Kapasitörü boşaltma direnci ile deşarj edebildiniz mi?		
4.	Kapasitör bağlantısını tekniğine uygun bir şekilde sökebildiniz mi?		
5.	Kapasitörün arızalı olup olmadığını göz ile kontrol yaparak anlayabildiniz mi?		
6.	Kapasitemetre ile kapasitörün kapasite değerlerini (μF) ölçebildiniz mi?		
7.	Yerine takılacak yeni kapasitörün bağlantısını tekniğine uygun bir şekilde yaparak arızayı gidebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Kompresörler de ana ve yardımcı sargı bobinlerinin bulunduğu kısım neresidir?
A) Rotor B) terminal kutusu C) Röle D) Stator E) Trafo
- Klima kompresörlerinin elektriksel kısmında dönme hareketi yapan eleman hangisidir?
A) Piston B) Rotor C) Gövde D) Stator E) Krank
- Kompresör sargı uçları hangi ölçü aleti ile tespit edilir?
A) Wattmetre B) Voltmetre C) Ampermetre D) Ohmmetre E) Hepsi
- Kompresör terminal kutusundaki bobin uçlarından “C” ucu , “S” ucu , “R” ucunu ifade etmektedir?
A) Yardımcı – Ana - Ortak
B) Ortak – Ana - Yardımcı
C) Yardımcı – Ortak - Ana
D) Ortak – Yardımcı - Ana
E) Ana – Yardımcı - Ortak
- Kompresörün ölçü aleti ile ortak ucu nasıl tespit edilir?
A) Yapılan ölçümler neticesinde en küçük dirence sahip uç
B) Yapılan ölçümler neticesinde en büyük dirence sahip uç
C) Yapılan ölçümler neticesinde en büyük dirence sahip uçların karşısındaki boşta kalan uç
D) Yapılan ölçümler neticesinde en küçük dirence sahip uçların karşısındaki boşta kalan uç
E) Yapılan ölçümler neticesinde orta büyüklükteki dirence sahip uçların karşısındaki boşta kalan uç
- İç ünite fanı ile dış ünite fanının birbirinden ayıran en büyük özellik hangisidir?
A) İç ünite fan motorunun yardımcı sargılarının olmaması
B) İç ünite fan motorunun devir ayarlı olması
C) İç ünite fan motoruna yol verme işleminde kapasitör kullanılmaması
D) İç ünite fan motorlarının çalışma gerilimlerinin düşük olması
E) İç ünite fan motorunun gövde yapısının daha büyük şekilde imal edilmesi
- Fan mortu gövdesine monte edilen sarı-yeşil renkteki kablo ne amaçla kullanılmaktadır?
A) Faz ucu B) Ana sargı ucu C) Nötr ucu D) Topraklama ucu E) Ortak uç
- Kapasitör sığa değerleri (μF) hangi ölçü aleti ile yapılır?
A) Wattmetre B) Voltmetre C) Ampermetre D) Ohmmetre E) Kapasitemetre
- Aşağıdaki durumlardan hangisi kapasitör arızasına sebep olmaz?
A) Düşük hat voltajı
B) Yanlış kapasite değeri
C) Uygunsuz kapasitör voltaj değeri
D) Aşırı sıcaklık
E) Dört yollu solenoid valf bobininin arızalanması

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Klima cihazının elektriksel kısmında kullanılan koruyucu devre elemanları tanıyabilecek, arıza tespitlerini ve giderilmesini yapabileceksiniz.

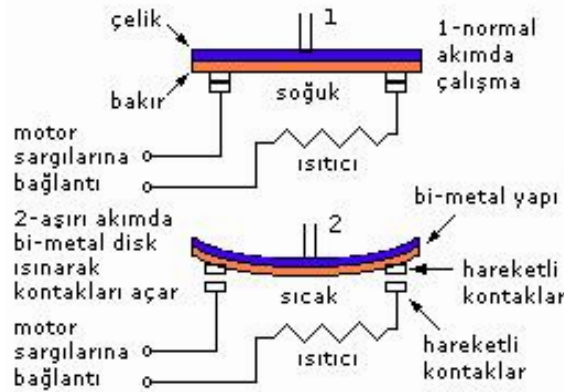
ARAŞTIRMA

- Evinizde bulunan koruma devre elemanlarını inceleyiniz.
- Çevrenizdeki servislerden klima cihazları koruma devre elemanları hakkında bilgi isteyiniz.
- Klima arıza bakım kitapçıkları ve internet ortamından bu konuyla ilgili bilgi toplayınız.
- Klima cihazının elektriksel koruma elemanlarını klimalara ait elektrik devre şeması üzerinden inceleyerek bu elemanların yerlerini tespit ediniz.
- Klima servislerinden koruma devre elemanlarının montajlarını gözlemleyiniz.

3. KORUMA DEVRE ELEMANLARI ARIZALARI

3.1. Termik Arızası

3.1.1. Termiğin Yapısı ve Fonksiyonu



Şekil 3.1: Termiğin yapısı ve çalışma fonksiyonu

Bütün elektrik devrelerinde, aşırı akıma karşı bir şekilde koruma sağlanmalıdır. Evlerde kullanılan sigorta bu tip korumaya iyi bir örnektir. Bir klima cihazının güvenli bir şekilde çalışabilmesi için de arıza anında kompresörü durduran bir devre kesiciye gerek duyulur. Termik, kompresörde ortak ucuna seri bağlanarak kullanılan koruyucu bir elemandır.

Termiğin çalışma prensibi şekil 3.1’de görülmektedir.



Resim 3.1: Terminiğin bi-metalinin ve rezistans telinin görünümü

3.1.2. Terminiğin Arızasının Tespiti ve Giderilmesi

Kompresör koruma termiği kompresörün terminal kutusu içerisinde gövdeye tam olarak temas edecek şekilde monte edilmiştir. Buradaki amaç uzun süre meydana gelen çalışmalarda kompresörün aşırı ısınmasından dolayı oluşabilecek arızaları da önlemektir. Termikte meydana gelebilecek arızaları şöyle sıralayabiliriz;

- Termik içerisindeki ısıtıcı rezistansın kopması,
- Termik anahtar kutuplarının oksitlenmesi,
- Termik anahtar kutuplarının ark yaparak kaynaması,
- Bi-metal elemanın özelliğini yitirmesidir.

Bir terminiğin arızalı olup olmadığını tespit etmek için sırasıyla şu işlem basamakları gerçekleştirilir:


- İlk önce göz ile termik içerisinde bir yanma veya kopmanın(rezistans ve bi-metal için) olup olmadığını kontrol ediniz.
- Avometrenin ohm kademesinde proplar terminiğin bağlantı uçlarına temas ettirilerek kontaklar arasında kapalı devrenin olup olmadığına bakılır.
- Ölçü aletinde kontaklar arasında kapalı devre olduğunun gözlenmesi terminiğin sağlam olduğu kanısına yetmez. Bunun için bir ısı kaynağı vasıtasıyla terminiğin bi-metaline ısı vererek yine ölçü aleti yardımı ile kontaklar arasındaki kapalı devrenin açılıp açılmadığı kontrol edilir.



Resim 3.2: Termiğin sağlamlık kontrolü

Arızalı olduğu tespit edilen termik, kompresörün çalışma değerlerine uygun yeni termik ile değiştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klima enerjisini kapatınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış ünite üst ve yan kapağını sökünüz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sökme işlemi esnasında uygun aletleri kullanınız. Eğer yan kapağın sökülmesini ara kumanda bağlantısı engelleme durumu söz konusu olabilir. Ara kumanda kablo uçlarının sökülme durumu var ise bağlantı yerlerini ve kablo renk kodlarını bilerek sökünüz. Panel tırnaklarının kırılmamasına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresör üzerindeki fana ve kompresöre ait yol verme elemanlarının monte edildiği sacı vidalarından sökünüz 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu kısımda karşılaşacağımız kompresör kapasitörünü mümkün olduğunca uçlarına temas etmeyiniz. Temas söz konusu olacak ise bir boşaltma direnci kullanılarak yüklü olabilecek kapasitörü boşaltınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresör terminal kapağının vidasını sökünüz. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termiğin sağlamlığını göz ile kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termik göz ile kontrol edilirken yanma veya kopmanın olup olmadığına bakılır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termiğin ölçü aleti yardımı ile kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçme işlemi avometrenin ohm kademesinde yapılır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termiğin sağlamlığını ölçü aleti ile ölçerken aynı zamanda dışarıdan bir ısı kaynağı vasıtasıyla ısı veriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Isı verme sonucunda kontaklar açılır ve ölçü aleti açık devre göstermesi gerekir. Bu durumda açık devre göstermeyen termik arızalıdır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arızalı termiği yenisi ile değiştirerek kompresörün terminal kapağını kapatınız. Gidermiş olduğunuz arızayı rapor ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeni termik kompresörün çalışma değerlerine uygun olmalıdır. ➤ Termiğin montajında termiğin terminal kutusu içerisinde olmasına ve bi-metal yüzeyin kompresör gövde yüzeyine dönük olmasına dikkat edilmelidir.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Termiğin sağlamlığını göz ile kontrol edebildiniz mi?		
3.	Termiğin sağlamlığını ölçü aleti kullanarak kontrol edebildiniz mi?		
4.	Bi-metal elemente ısı kaynağı vasıtasıyla ısı vererek bi-metalin şekil değiştirdiğini gözlemleyebildiniz mi?		
5.	Dışardan ısı verme işlemi ile kontakların durumunu ölçü aleti ile gözlemleyebildiniz mi?		
6.	Yeni termiği tekniğine uygun bir şekilde montajını yaparak arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

3.2. Sigortalar

3.2.1. Sigortaların Önemi ve Çeşitleri

Besleme hatlarını ve bağlı bulunduğu alıcıları aşırı yüklerle, kısa devre akımlarına, bunları kullanan insanları, kullandıkları işletmeleri de olabilecek kazalara karşı korumak amacıyla kullanılan koruyucu devre elemanıdır. Korudukları alıcıların akımlarına uygun seçilmelidir.

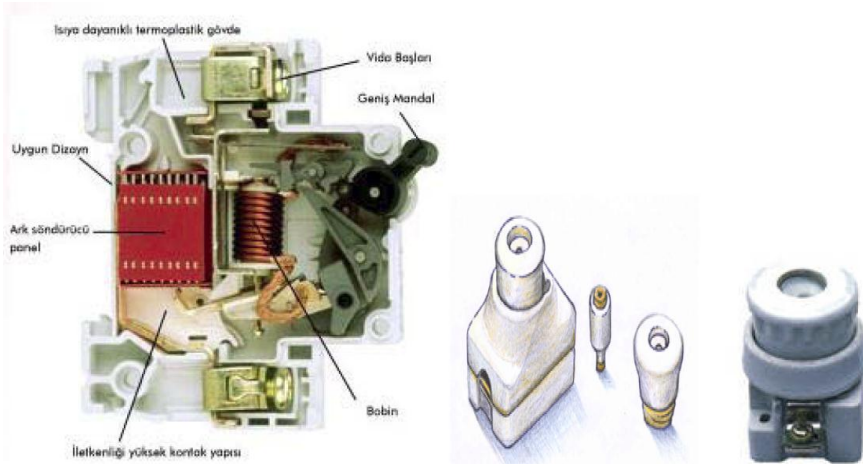
Kullanılan sigorta çeşitleri buşonlu sigortalar, anahtarlı otomatik sigortalar, NH (bıçaklı) sigortalar, yüksek gerilim sigortaları, cam sigortalar, direnç sigortalar, sofit (oto sigortası) sigortalar olmak üzere çeşitleri vardır. Çeşitli amperlerde yapılır, amper miktarı arttıkça boyutları da artmaktadır. Günümüzde yeni yapılarda buşonlu sigortaların kullanılmaması istenmektedir.



Resim 3.3: Cam ve fişli sigortalar



Resim 3.4: Cam sigorta

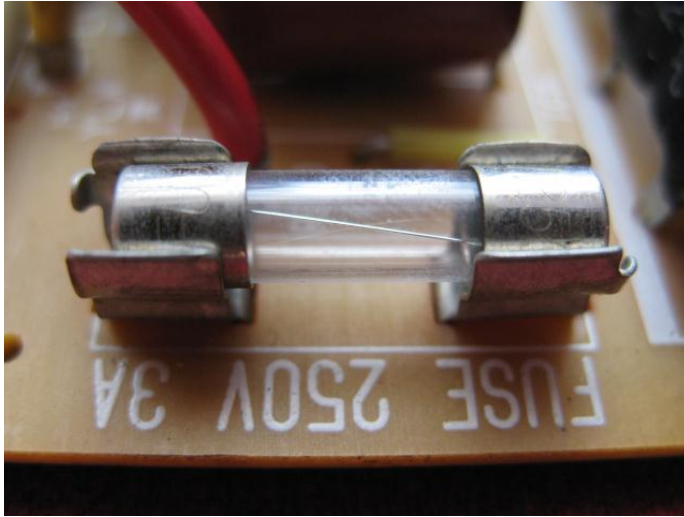


Resim 3.5: Anahtarlı otomatik ve buşonlu sigortalar

3.2.2. Sigortaların Klima Elektrik Devresindeki Yeri, Arızaları ve Giderilmesi

Günümüzde klima elektrik devrelerinde genellikle iki çeşit sigorta kullanılmaktadır. Bunlar:

- **Cam sigortalar:** Klimaların elektronik kartların güvenliği için kullanılır. Elektronik kartın üzerinde bulunan maşalı metal ayaklara sıkıştırılarak monte edilmiştir. Bu amaçla kullanılan cam sigortaların amper değerleri üzerinde yazılı olup düşük amperlidirler.



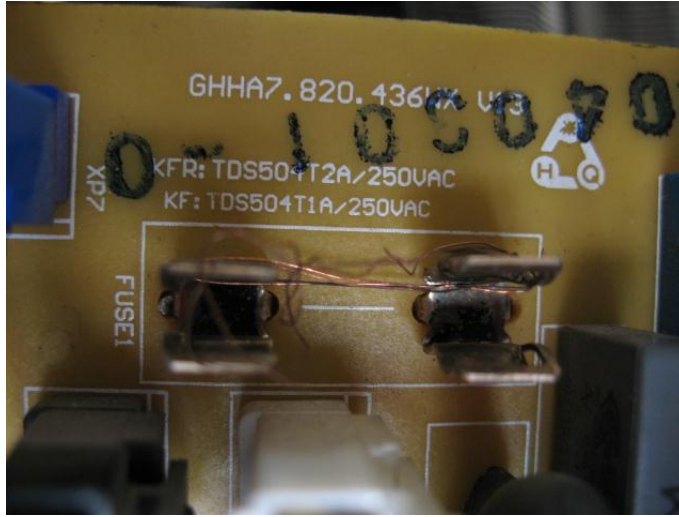
Resim 3.6: Klima elektronik kartı üzerinde koruma kılıfı ile monte edilmiş cam sigorta

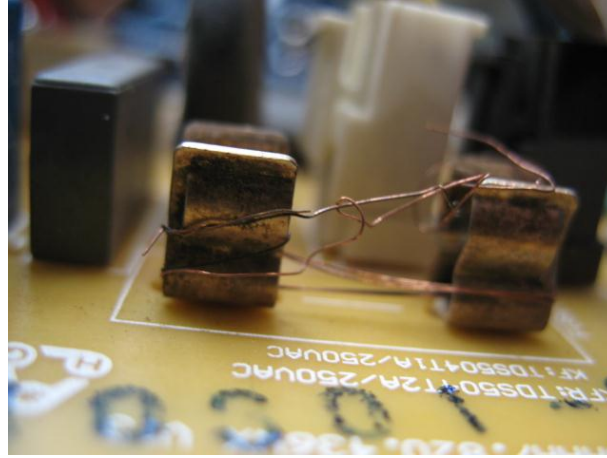
Arızaları sonucunda cam tüp içerisindeki ince kesitli tel kopar. Bundan dolayı arızalarının gözle tespiti oldukça kolaydır. Arızasından dolayı cam sigortanın değişimi söz konusu ise yine aynı amper değerinde yeni bir cam sigorta ile değiştirilir. Kesinlikle cam sigorta üzerine bobin teli lehimleyerek ya da kart üzerindeki metal maşa ayaklarını kablo ile bağlayarak arızayı giderme yoluna gidilmemelidir. Çünkü böyle bir yöntem önümüze daha büyük arızaların çıkmasına neden olabilir.



Resim 3.7: Kablo hattı üzerine yerleştirilmiş cam sigorta

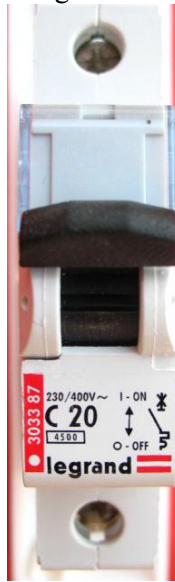
Bazı klima cihazlarında elektronik kartı ve diğer çalışan elemanları olası arızalardan korumak için cam sigortalar Şekil 3.8’de görüldüğü gibi kablolama hattı üzerine monte edilmiştir. Cam sigortayı ve bağlantıyı geçmeli bir plastik yuva ile korunması sağlanmaktadır. Bu tip sigortalar hem iç ünite hem de dış ünite kablo hatları üzerinde bulunabilirler. Arızaları durumunda sökme ve değiştirme işlemleri oldukça basittir.





Resim 3.8: Arızalı cam sigortanın sökülüp yanlış yapılmış bir arıza giderme yöntemi

- **Gecikmeli tip otomatik sigortalar:** Bu tip sigortalar klima cihazının besleme hattı üzerinde faz hattına seri olarak monte edilir. Burada gecikmeli tip sigortanın seçilme nedeni ise soğutma kompresörünün ilk kalkış amperi çalışma amperinden yüksek olmasındandır. Bu da kabaca ilk kalkış amperi çalışma amperinin 5 ile 8 katı aralığına çıkabilmektedir. Yani normal çalışmasında 9 amper çeken klima cihazı 45 ile 72 amper aralığında kalkış yapmaktadır. Kalkış amperleri kompresör etiketlerinden okunarak ta bulunabilir. Buradan da anlaşıldığı gibi sigorta seçiminde çalışma amperi göz önüne alınıp ilk kalkıştaki yüksek amperden dolayı da gecikmeli tip seçilir. Bu tip sigortalar genellikle kolay ulaşabileceğimiz klima iç ünitesi yakınına monte edilmesinde yarar vardır. Böylelikle arıza anında kolay müdahale edebilme imkanı sağlar. Gecikmeli tip otomatik sigortalarının arızası söz konusu olduğu zaman cihazın çalışma değerlerine uygun yeni sigorta ile değiştirilir.



Resim 3.9: Gecikmeli tip sigorta

3.3. Kaçak Akım Rölesi

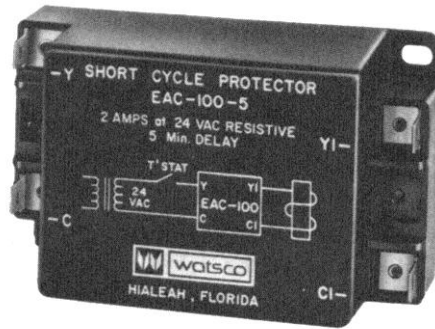
Faz ve nötr hatlarındaki akım farklarını hissederek devreyi keser. Dolayısıyla hattın herhangi bir yerinden toprağa kaçak olması durumunda röle devreyi keserek tehlikeyi önler.



Resim 3.10: Kaçak akım rölesi

3.4. Kısa Devreli Çalışmayı Önleyen Röle (ASCT)

Kısa devreli çalışmayı önleyen röleler (Anti Short Cycle Timer) bazı klima sistemlerinde, kontrol elemanlarının arızası veya yanlış ayarlanması sonucunda çok sık olarak çalışıp durmasını önleyerek motorun ve diğer elemanların zarar görmesini engeller.



Resim 3.11: Kısa devre çalışmayı önleyen röle(Asct)

3.5. Yüksek Basınç Anahtarları (Siviçleri)

Klimalarda dış ünite içerisinde soğutma tesisatına kaynaklı olarak monte edilmiş olup yüksek basınç etkisiyle çalışan bir tür anahtardır.



Resim 3.12: Soğutma sisteminde anahtar görevi yapan yüksek basınç siviçi

Yüksek basınç siviçleri elektrik devresine seri olarak bağlanmakta olup anahtar kutupları normalde kapalıdır. Herhangi bir yüksek basınç söz konusu olduğunda siviç açık devre oluşturarak kompresörü devre dışı bırakmaktadır. Böylelikle soğutma devresinde daha büyük arızaların meydana gelmesi önlenmiş olur.

Yüksek basınç siviçinin arıza tespiti avometrenin ohm kademesini kullanılarak yapılır. Arızası tespit edilen basınç siviçinin soğutma devresinden sökülmesi ve aynı çalışma değerlerindeki yeni siviçin soğutma devresine montajı tekniğine uygun bir şekilde yapılır. Yüksek basınç siviçinin seri olarak elektrik bağlantısı yapılır ve arıza giderilir. Kesinlikle arızalı siviç soğutma devre üzerinde bırakıp üzerindeki kablo soketlerinin çıkarılıp direk birbirlerine bağlanması yöntemine kesinlikle başvurulmamalıdır. Çünkü soğutma devresinde veya elektrik devresinde çok daha büyük arızalara yol açabilir.

3.6. Klima Kompresör Karter Rezistansı

Genellikle Kalite bakımından daha iyi olan klimaların elektrik devrelerinde bulunan bir koruma devre elemanıdır. Karter ısıtıcısı dış ünite içerisindeki soğutma kompresörünün tabanına sarılarak monte bir tür rezistanstır. Genellikle dış temas yüzeyleri tel örgülü ya da ısıya dayanıklıdır. Fakat bazı kompresörlerde dıştan görünmeyecek şekilde direkt karter içerisine monte edilmiş imalatlar da vardır. Karter rezistansları kompresörün dip kısmında ayaklara yakın bir yere gövdeye sarılarak monte edilir. Buradaki amaç kompresörün tabanında bulunan kompresör yağı ile en yakın teması sağlamaktır. Karter ısıtıcısının kullanılmasındaki faydaları sıralayacak olursak, bunlar:

- Soğuk hava koşullarında kompresör yağının yağlama yeteneğini artırmak
- Emişten gelebilecek soğutucu sıvı darbelerini önlemek
- Sıvı hâlde gelen soğutucu akışkanın yağlama yağının köpürmesine engellemek
- Klima cihazının daha performanslı ve uzun süre hizmet etmesini sağlamak



Resim 3.13: Kompresör karter rezistansı

220 volt değerlerinde ve düşük güçlerde (30, 50, 70 watt gibi) çalışan kompresör rezistansının arıza tespiti bir ohmmetre ile yapılabilir. Arızası tespit edilen rezistans yine aynı değerlerdeki yeni rezistans ile değiştirilir. Rezistans değerleri üzerinde watt olarak belirtilmiştir. Arızanın giderilmesini karter rezistansını devreden iptal ederek yapılmamalıdır. Aksi halde ileride klima cihazının daha farklı arızaların ortaya çıkmasına neden olabilir.



Resim 3.14: Kompresör karter ısıtıcısının montajı resmi

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Termik kompresör devresine nasıl bağlanır?
A) Paralel bağlanır
B) Hem paralel hem seri bağlanır
C) Seri bağlanır
D) Elektrik devresine bağlanmaz
E) Devreye dik bağlanır
2. Termik kompresör terminal uçlarından hangisine bağlanır?
A) Topraklama ucuna
B) Ana sargı ucuna
C) Yardımcı sargı ucuna
D) Ortak uca
E) Hiçbiri
3. Termiğin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kompresöre yol vermek
B) Yüksek akım çekmesi durumunda kompresörü devreden çıkartmak
C) Dört yollu selenoid valfi kumanda etmek
D) Yardımcı sargıyı devreden çıkartmak
E) Hepsi
4. Klima enerji hattında kullanılması gereken sigorta ne tip olmalıdır?
A) Cam sigorta
B) Buşonlu sigorta
C) Bıçaklı sigorta
D) Geçikmeli tip otomatik sigorta
E) Hepsi
5. Faz ve nötr hatlarındaki akım farklarını hissederek devreyi kesen koruma devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Termik
B) Kapasitör
C) Kaçak akım rölesi
D) Kompresör
E) Karter rezistansı
6. Soğutma sistemi basma hattı basıncının normal çalışma basıncının üzerine çıkması halinde, kompresörü devreden çıkartan koruma devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dış ünite fanı
B) Geçikmeli tip otomatik sigorta
C) Kapasitör
D) Kaçak akım rölesi
E) Yüksek basınç sivici

7. Soğutma sisteminde karter ısıtıcısının arızalanması durumunda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?
- A) Soğuk hava koşullarında kompresör yağının yağlama yeteneği artar
 - B) Emişten gelebilecek soğutucu sıvı darbeleri önlenir
 - C) Sıvı halde gelen soğutucu akışkanın yağlama yağının köpürmesi engellenir
 - D) Kompresör, iç ünite fanı ve dış ünite fanı devreden çıkar
 - E) Klima cihazının daha performanslı ve uzun süre hizmet etmesi sağlanır
8. Klima cihazında karter ısıtıcısının monte edildiği yer neresidir?
- A) Basma hattı üzerine
 - B) Kompresör terminal kutusu içerisine
 - C) Emme hattı üzerine
 - D) Kompresör tabanında gövde yüzeyine temas edecek şekilde
 - E) Kondanser serpantini üzerine

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Klima cihazının beslemesinde kullanılacak kabloları tanıyacak, kapasitelerine uygun kablo seçimlerini yapabilecek ve meydana gelebilecek arızaları tespit edip giderebileceksiniz.

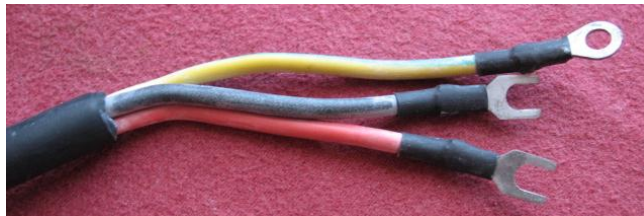
ARAŞTIRMA

- Çevrenizde monte edilmiş klima cihazlarının besleme ve ara kumanda hatlarını inceleyiniz.
- Klima montajlarında besleme hattı üzerindeki koruma elemanlarını ve hat montaj şekillerini inceleyiniz.
- Çevrenizdeki servislerden ara kumanda bağlantıları ve karşılaşılabilecek arızaları hakkında bilgi isteyiniz.
- İnternet ortamından birçok klima markasının montaj Kılavuzlarına ulaşarak besleme ve ara kumanda kablo bağlantılarını inceleyiniz.

4. BESLEME HATTI VE İÇ ÜNİTE İLE DIŞ ÜNİTE ARASINDAKİ KUMANDA-KONTROL HATTI ARIZALARI

4.1. Besleme Hattı Arızaları

Ev tipi klima cihazlarının çalışma gerilimleri genellikle 220 voltur. Kullanılan ortamın koşullarına göre klima cihazlarının kapasite değerleri farklılık gösterir. Kapasitelerinin farklı olması besleme hattı üzerinden çekmiş olduğu amper değerleri de kapasiteleri ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Buradan da anlaşıldığı gibi besleme hattının hesabında klima kapasitesi en önemli faktördür. Burada besleme hattı hesabından kastımız kablonun cinsi ve kesit büyüklüğüdür. Genellikle besleme hattı kablosu çok telli (TTR) üç damarlı (faz, nötr ve toprak) olacak şekilde izoleli kablolar kullanılır. Bundan dolayı besleme hattı kablosunun damar sayısı ve kesit alanı rakamsal olarak 3 X 1.5 mm² , 3 X 2.5 mm² şeklinde ifade edilir.





Resim 4.1: Besleme hattı kablosu damar sayısı ve kesit gösterimi

Klima cihazının besleme hattı enerji bağlantısı ya en yakın buattan yada sigorta kutusundan yapılır. Bağlantıların klemens ile yapılmasına dikkat edildiği gibi klima cihazının çalışma akım değerine uygun sigorta seçimi yapılmalı ve besleme hattına seri şekilde monte edilmelidir. Besleme hattı tesisatları kullanıcı taleplerine göre sıva altı veya sıva üstü tesisatlar şeklinde uygulanabilir. Klima cihazlarında besleme hattı girişleri genellikle iç üniteye olmasına rağmen istisnai durumlarda dış üniteye olabilir.

Besleme hattı tesisatlarının uygulanmasında uyulması gereken kurallara riayet edildiğinde besleme hattından kaynaklanacak arızalar önlenmiş olur.

Klima cihazlarında karşımıza çıkabilecek besleme hattı arızaları şunlardır:

- Buat içerisinde ki klemens bağlantılarının gevşekliği ve izolasyonda meydana gelen yıpranmalar
- Klima cihazının kapasitesine göre yanlış kablo kesit seçimi
- Besleme hattında toprak hattı bağlantısının olmayışı
- Besleme hattı üzerine sigortanın monte edilmiş olmaması ya da yanlış sigorta seçimi



Resim 4.2: Besleme hattı çekilmiş klima cihazı

Besleme hattı arızasının tespiti ilk önce gözle ve tekniğine uygun bir şekilde avometre kullanılarak yapılır. Arızası tespit edilen besleme kablosu klima cihazının çalışma değerlerine uygun yeni kablo ile değiştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Klima enerjisini daire girişindeki sigorta kutusundan kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Besleme hattını hat boyunca ve bağlantı yerlerini göz ile kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablolarda yanmanın, gevşek kablo bağlantısının ve besleme hattında toprak bağlantısının yapılıp yapılmadığına bakılır
<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo seçimini ve sigorta seçiminin cihaza uygunluğunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Genellikle piyasada:➤ 7-9 btu için » 3 x 1.5 mm² kablo➤ 12-24 btu için » 3 x 2.5 mm² kablo
<ul style="list-style-type: none">➤ Besleme hattında bir kopukluğun veya kısa devrenin olup olmadığını ölçü aleti yardımı ile kontrol ediniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Arızalı olduğu tespit edilen besleme kablosunu klima kapasitesine uygun olacak şekilde yenisi ile değiştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo seçimini cihaz kapasitesine muhakkak uygun yapılmalıdır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlantıların doğruluğunda emin olmak için tekrar kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo bağlantılarının klemensli olması gerekir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Daire Giriş sigortalarını açarak arızanın giderildiğinden emin olmak için test çalıştırması yapınız. Yaptığımız tüm işlemleri sırası ile rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Enerjini ilk kez verilme esnasında muhakkak ki bir kişinin kontrolünde sigortanın yanından ayrılmadan yapmalıdır. Sigortayı tekrar kapatma söz konusu olabilir.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Besleme hattını göz ile kontrol ettiniz mi?		
3.	Kablo ve sigorta seçiminin uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
4.	Besleme hattında bir kopukluğun veya kısa devrenin olup olmadığını ölçü aleti yardımı ile kontrol edebildiniz mi?		
5.	Yeni kablonun seçimini yaptınız mı?		
6.	Besleme hattı kablo bağlantılarını yapıp arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

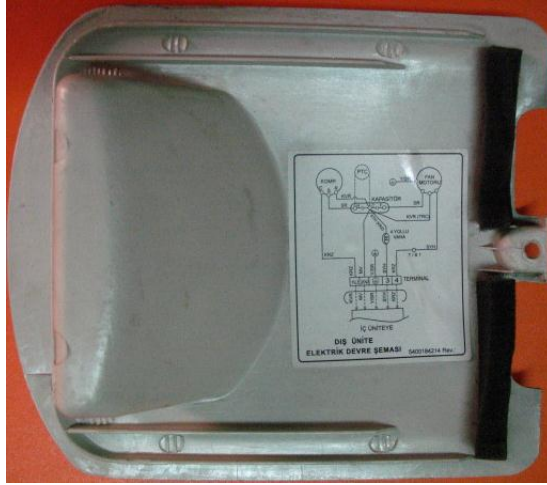
Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

4.2. İç - Dış Üniteler Arasındaki Kumanda-Kontrol Hattı Arızaları

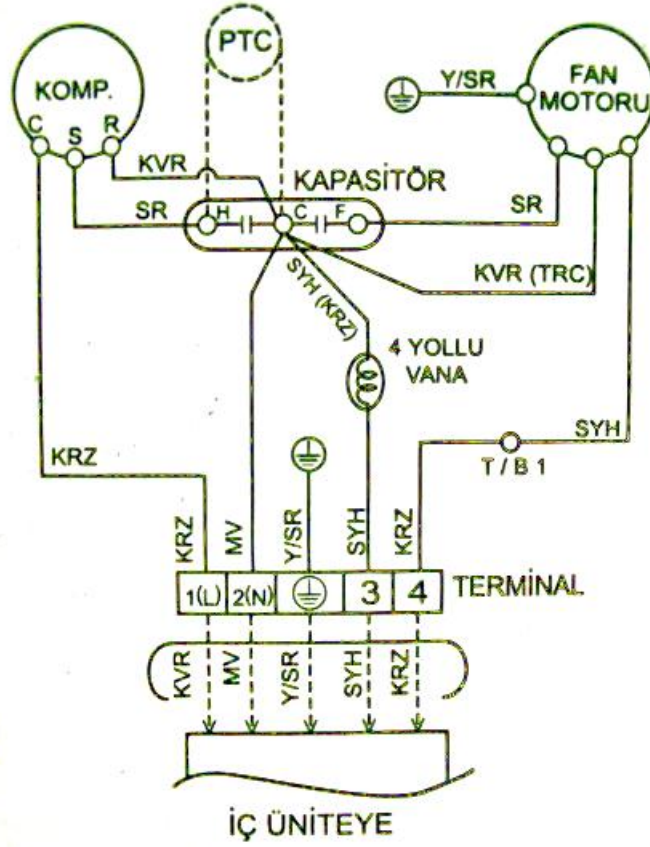
Ev tipi klimalarının iç ve dış ünite arasında kontrol ve kumandanın sağlanması için cihazın teknik özelliklerine göre farklı kesit ve damar sayılarında kablolar kullanılır. Bu kontrol ve kumanda kablosu bağlantısı iç ünitenin ve dış ünitenin terminalleri arasında yapılır. Bağlantının hatasız olması için genellikle klimalarda terminalleri ya numaralandırılmış ya da L1 L2 ...,N şeklinde sembolize edilmiştir. Bazı klimaların imalatında ara kumanda kablolarında verilerek kablo uçları numaralanmıştır. Terminal uçları arasındaki bağlantılar şunları ifade etmektedir. Soğutma kompresörüne faz (L) ve nötr (N) bağlantısı, dört yollu selonoid valf kumanda bağlantısı, dış ünite fan kumanda bağlantısı ve topraklama bağlantısını ifade eder. Buradan da anlaşılacağı gibi ara kumanda kablosundaki damar sayısı genellikle beş adettir. Çoğu klimalarda iç ünite ve dış ünite terminal görünüş ve dizilişleri hataya neden olmamak için aynı imal edilir. Ara kumanda kablosunun terminal bağlantıları kablo rengi ve terminal numaraları kullanılarak dikkatlice yapılır. Terminale sabitleme işlemi içinde muhakkak ki kablo pabucu kullanılmalıdır. Topraklama bağlantıları da kesinlikle iptal edilmemelidir. İç ünite terminal bağlantısını resimler ile adım adım gösterelim.



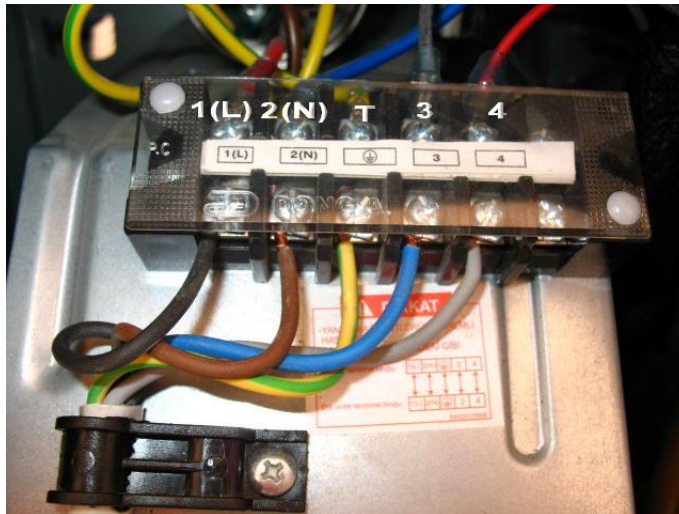
Resim 4.3: İç ünite üzerinde montajlı terminal kapağı



Resim 4.7: Dış ünite terminal bağlantısı yapılmış ara kumanda kablosu



Şekil 4.2: Dış ünite ara kumanda kablo bağlantısında yada arıza esnasında yararlanacağımız terminal kapağına yapıştılmış dış ünite elektrik devre şeması



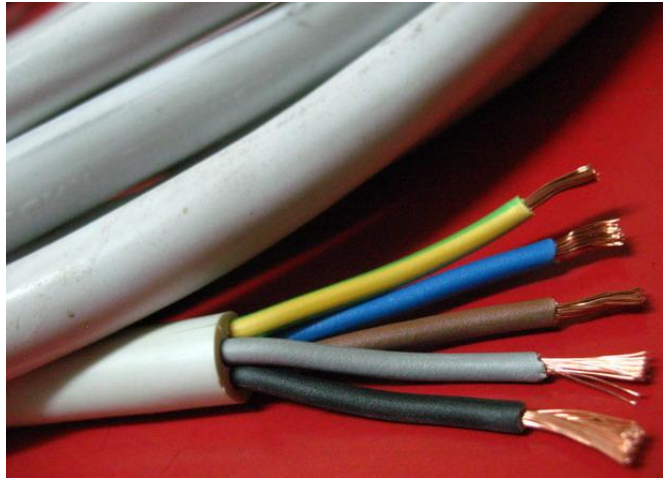
Resim 4.8: Dış ünite terminali üzerindeki numaralandırma ve ara kumanda bağlantısı

Bunun yanında bazı klimalarda ara kumanda hattının yanında $2 \times 0.75\text{mm}^2$ ölçülerinde ayrı bir hat daha çekilmiştir. Bu hatta dış ünite boru serpantinine üzerine monte edilmiş boru sensörüne bağlanmıştır. Ara kumandadaki sensör kablosu iç ve dış ünite arasında yaylı klemenslerle ya da erkekli dişili plastik soketlerle yapılır. Bunun nedeni de bağlantı hastasının olmasını engellemektir.



Resim 4.9: Ara kumanda hattında kullanılan sensör kablosu

Bazı üretici firmalar klima cihazlarının yanında ara kumanda bağlantıları için kablolarını da vermektedir. Bu kabloların damar uçlarında hazır plastik yüzükler ile numaralama (Terminal üzerindeki numaraların aynısı) yaparak montaj işlemini kolaylaştırmıştır. Tabii ki böylece hata yapma olasılığını da en aza indirmiştir. Eğer kablomuz resim 4.9'da görüldüğü gibi numarasız bir kablo ise kablo damar renk kodlarından yararlanılarak terminal bağlantısı yapılır.



Resim 4.10: Beş damarlı ara kumanda kablosu

Tüm bu ara kumanda kabloları cihaz dış ünitesine bakır boru ve drenaj tesisatı ile birlikte dekoratif bant sarılarak çekilir. Tabii ki bu tesisat yine kullanıcının talebine göre sıva altı veya sıva üstü olabilir. Dış ünitenin terminal kutusuna en yakın noktadan ara kumanda kablosu ayrılarak dış ünite terminal bağlantısı tekniğine uygun bir şekilde bağlantı yapılır.

Klima cihazlarında karşımıza çıkabilecek ara kumanda arızaları şunlardır:

- Kablo uçlarında bağlantı pabucunun kullanılmaması ve Terminal kablo sıkma vidalarının gevşek olması
- Klima cihazının kapasitesine göre yanlış kablo kesit seçimi
- Topraklamanın yapılmaması
- Ara kumanda kablolarının terminal bağlantısında yanlış olması
- Terminal bağlantılarından sonra kablo sıkma kelepçelerinin kullanılmaması

Ara kumanda kablosun arızalanması sonucunda klima cihazında aşağıdaki durumlar gözlenebilir.

- Klima kompresörü çalışmayabilir.
- Dış ünite fanı durur.
- Cihaz ısıtma veya soğutma işlemlerinden birini gerçekleştirmez.
- Isıtma konumunda iken dış ünite fan kontrolü ve defrost işlemi gerçekleşmez.

Tespit edilen ara kumanda kablosunun arızasının giderilmesi için; ilk önce göz ile kablo hattı ve terminal bağlantıları incelenir. Kablo kesitinin cihaz kapasitesine uygun seçilip seçilmediğine bakılır. Son olarak ta topraklamanın yapılıp yapılmadığına bakılır.

Arızası tespit edilen ara kumanda kablosu klima cihazının çalışma değerlerine uygun yeni kablo ile değiştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Klima enerjisini cihaz besleme hattı sigorta kutusundan kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ara kumanda hattı boyunca ve bağlantı yerlerini göz ile kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablolara da yanmanın, gevşek kablo bağlantısının ve toprak bağlantısının yapıp yapılmadığına bakılır. Terminal bağlantıları kontrolünde renk ve rakamlardan yararlanır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo seçimini seçiminin cihaza uygunluğunu kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Genellikle piyasada:➤ 7-9 btu için » 5x 1.5 mm² kablo➤ 12-24 btu için » 5 x 2.5 mm² kablo➤ 2x0.75mm² sensör kablosu
<ul style="list-style-type: none">➤ Ara kumanda hattında bir kopukluğun veya kısa devrenin olup olmadığını ölçü aleti yardımı ile kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu kontrollerin yapılması esnasında cihaza enerji verip cihazı çalıştırmak suretiyle dış ünite terminalleri enerjilenip enerjilenmediği kontrol edilir. Bu işlem elektrikle çalışma güvenlik kurallarına uyulur.
<ul style="list-style-type: none">➤ Arızalı olduğu tespit edilen ara kumanda kablosunu klima kapasitesine uygun olacak şekilde yenisi ile değiştiriniz. Bunun işe geçmeden önce tekrar klima enerjisini cihaz besleme hattı sigorta kutusundan kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo seçimini cihaz kapasitesine muhakkak uygun yapılmalıdır.➤ Cihaz enerjisinin tamamen kesildiğinden kontrol kalemi yardımı ile emin olunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo terminal bağlantısını dikkatlice takip ederek yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Terminal bağlantılarında kablo uçlarına muhakkak kablo pabucu kullanınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlantıların doğruluğunda emin olmak için tekrar kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Daha büyük arızanın oluşmaması için tekrar kontrolün yapılmasında fayda vardır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Cihaz sigortasını açıp arızanın giderildiğinden emin olmak için test çalıştırması yapınız. Yaptığınız tüm işlemleri sırası ile rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Enerjini ilk kez verilme esnasında muhakkak ki bir kişinin kontrolünde sigortanın yanından ayrılmadan yapmalıdır. Sigortayı tekrar kapatma söz konusu olabilir.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
2.	Ara kumanda kablosunu göz ile kontrol ettiniz mi?		
3.	Ara kumanda terminal bağlantısını kontrol ettiniz mi?		
4.	Terminaller üzerindeki bağlantıların hangi elamanları kontrol ve kumanda ettiğini bulabildiniz mi?		
5.	Kablo ve sigorta seçiminin uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
6.	Ara kumanda hattında bir kopukluğun veya kısa devrenin olup olmadığını ölçü aleti yardımı ile kontrol edebildiniz mi?		
7.	Yeni kablonun seçimini yaptınız mı?		
8.	Ara kumanda hattı kablo bağlantılarını yapıp arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki her “**Hayır**” cevabı ilgili konuyu tekrar gözden geçirmeniz anlamına gelir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Genellikle evlerde kullandığımız klimaların besleme gerilimleri kaçtır?
A) 12 volt B) 380 volt C) 185 volt D) 220 volt E) 24 volt
2. Besleme hattı üzerinde monte edilmesi gereken koruma devre elemanımız hangisidir?
A) Termik
B) Daimi devre kapasitörü
C) buşonlu sigorta
D) Gecikmeli tip otomatik sigorta
E) Bıçaklı sigorta
3. Besleme hattı kablosunun kesit seçiminde hangi faktör göz önüne alınır?
A) Klima cihazındaki elektrik enerjisi ile çalışan eleman sayısı
B) Besleme hattının uzunluğuna
C) Klima cihazının çalışma amperajına
D) Klima cihazının ilk kalkış amperajına
E) İklimlendirilecek mahalin koşulları
4. $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ verilen kablo ölçüsündeki 3 ve 2.5 rakamları neyi ifade etmektedir?
A) Kablo uzunluğu ve damar sayısı
B) Kablo damar sayısı ve damar kesit alanı
C) Kablo kesiti ve kablo boyu
D) Kablo kesiti ve damar sayısı
E) Kablo damar sayısı ve kablo damar boyu
5. Besleme hattı kablosunda yapılması gereken toprak bağlantısının görevi nedir?
A) Klima cihazının ilk kalkışın kolaylaştırmak
B) Cihazın enerji harcamasını azaltmak
C) Besleme hattında yaşanacak voltaj düşümlerini engel olmak
D) Cihazda meydana gelecek elektrik kaçağını cihaza ve kullanıcıya zarar vermeden toprağa iletmek
E) Toprak bağlantısının herhangi bir görevi yoktur
6. Ara kumanda kablosunun görevi aşağıdakilerden hangisi **değildir**?
A) Dört yollu selonoid valfi kontrol etmek
B) Dış ünite fan motorunu kontrol etmek
C) Kompresörü kontrol ve kumanda etmek
D) Defrost işlemini gerçekleştirir
E) Meydana gelecek gerilim düşüşlerine engel olmak

MODÜL DEĞERLENDİRME

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uyacak şekilde hazırlığınızı yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu uygulamada kullandığımız kıyafet ve aletlerimizin yalıtımlı olmasına dikkat ediniz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulama için gerekli araç ve gereçlerinizi hazırlayınız. Bunlar: <ul style="list-style-type: none"> • Pense, yankeski, kargaburnu • Yıldız uçlu ve düz uçlu tornavida takımı • Kontrol kalemi • Avometre • Kapasitemetre • Kablo birleştirmesi için klemens, soket ve kablo pabucu • 3 ile 5 basamaklı ayakları yalıtımlı merdiven 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullanacağınız takımları takım çantası içerisinde muhafaza ederek kullanın.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İç ünitenin ön kapağını açarak 1 ve 2 terminalleri arasındaki gerilimin 220 VAC olduğunu kontrol edin. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullandığımız ölçü aletinin kademesine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eğer gerilim 220 VAC değilse iç ünitenin kartını değiştirin. Gerilim 220 VAC ise arıza dış ünite dedir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kartı değiştirme işlemini Uygulama-1’de anlatıldığı gibi tekniğine uygun bir şekilde yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerilim 220 VAC ise arıza dış ünite dedir. ➤ Dış ünitenin bağlantı kutusunu açın. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış ünite terminal kapağına yapıştırılan elektrik devre şemasından yararlanılabilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış ünite 1 ve 2 bağlantı terminalleri arasındaki gerilim 220 VAC olmalıdır. Gerilim değeri doğru değilse iç ünite ile dış ünite arasındaki kabloların sağlamlığını kontrol edin. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bağlantı sırası iç ünite ve dış ünite aynı ve sıkıca olmalıdır. Ara kumanda kablosunun kontrolü ve değişimi uygulama-7’de anlatıldığı gibi tekniğine uygun bir şekilde yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış ünite 1 ve 2 terminalleri arasındaki gerilim doğru ise bundan sonraki aşamalar için klima cihazının enerjisini sigorta kutusundan keserek dış ünitenin üst kapağını açın. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vidaların sökülmesinde uygun takımları kullanın. Enerjinin kesildiğinden emin olun.

<p>➤ Multimetre(kapasitemetre) yardımı ile kompresör motor çalışma kondansatörünün uygun kapasitede olduğunu kontrol edin.</p>	<p>➤ Kapasitörlerin kontrolü sırasında enerji yüklü olabileceğini unutmayınız.</p>
<p>➤ Kompresör motorunun termik koruması direncinin 0 olup olmadığını kontrol edin.</p>	<p>➤ Değiştirilen termiğin kompresör kapasitesine uygunluğuna dikkat edin.</p>
<p>➤ Kompresör motorunun termik korumasında sorun yok ise arızamız muhtemelen motor sargılarındadır. Bunun için motor primer (ana) ve sekonder (yardımcı) sargılarının dirençlerinin uygunluğunu kontrol edin.</p> <p>➤ Arızalan kompresörü yenisi ile değiştirin.</p>	<p>➤ Kompresör sargı dirençlerinin kontrolünden önce kabloların terminal bağlantısının sıkıca yapılıp yapılmadığına bakınız.</p> <p>➤ Yeni kompresörün aynı kapasitede olmasına dikkat ediniz.</p>

MODÜL PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Araç ve gereçlerinizi eksiksiz tamamlayabildiniz mi?		
2.	Kullanacağınız ölçü aletlerinizin sağlamlık kontrolünü yaptınız mı?		
3.	Şebeke gerilimi 220 V altında çalışırken elektrikte güvenli çalışma kurallarına uydunuz mu?		
4.	İç üniteadaki 1 ve 2 nu.lı terminalleri arasındaki gerilimi ölçebildiniz mi?		
5.	Arıza elektronik kartta ise kartı değiştirebildiniz mi?		
6.	Dış üniteadaki 1ve2 nu.lı terminalleri arasındaki gerilimi ölçebildiniz mi?		
7.	iç ünite ile dış ünite arasındaki kabloların sağlamlığını kontrolünü yapabildiniz mi?		
8.	Klima cihazının enerjisini sigorta kutusundan kapatarak Multimetre (kapasitemetre) yardımı ile kompresör motor çalışma kondansatörünün uygun kapasitede olduğunu kontrol edebildiniz mi?		
9.	Arıza kapasitörde ise arızayı giderebildiniz mi?		
10.	Kompresör motorunun termik koruması kontrolünü yapabildiniz mi?		
11.	Arıza termikte ise seçimini yaparak arızayı giderebildiniz mi?		
12.	Kompresör motorunun sargılarının sağlamlık kontrolünü yapabildiniz mi?		
13.	Arıza kompresör motor sargılarında ise arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz, “**Hayır**” yanıtlarınız var ise hayır yanıtlarınızla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	E
2.	C
3.	B
4.	C
5.	A
6.	B
7.	C
8.	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	B
3.	D
4.	D
5.	C
6.	B
7.	D
8.	E
9.	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	B
4.	D
5.	C
6.	E
7.	D
8.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	C
4.	B
5.	D
6.	E

KAYNAKÇA

- SAYAR Engin Deniz, **Soğutma ve İklimlendirme II Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, M.E.B
- ÖZKUL Nuri, “**Uygulamalı Soğutma Tekniği**”, MMO Yayını No. 115, 1988.
- ÖZKUL Nuri, “**Uygulamalı Klima Tekniği**”, KOSGEB Yayını No. 21, Ankara, 1994.
- WANTIEZ, G, “Elektrik Elemanları ve Sistemleri”, (Çev: H. BULGURCU), Çankırı.
- Özel kuruluşlara ait katalog, broşür ve eğitim notları.
- <http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/klimalar>