

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME**

**FRİGORİFİK ARAÇ VE ARAÇ KLİMASI
ARIZA TESPİTİ**

Ankara, 2014

- 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	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SOĞUTUCU AKIŞKAN SIZINTISINDAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK.....	3
1.1. Soğutucu Akışkan Sızıntılarının Nedenleri.....	3
1.1.1. Araçlarda Soğutucu Akışkan Sızıntılarına Örnekler	8
1.1.2. Araçlarda Soğutucu Akışkan Sızıntılarını Arama Teknikleri.....	10
1.1.3. Araçlarda Soğutucu Akışkan Kaçaklarını Aramada Kullanılan Gereçler	11
1.1.4. Soğutucu Gazların İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri.....	14
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	27
2. YAĞLAMA YAĞINDAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK	27
2.1. Kompresörde Yağlamanın Önemi	27
2.2. Frigorifik Araç ve Araç Klimalarında Kullanılan Yağlar	29
2.2.1. Soğutma Endüstrisinde Kullanılan Sentetik Yağların Avantajları	30
2.3. Soğutma Sistemlerinde Asit Oluşumu	31
2.4. Kompresörde Yağ Değişimi.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	42
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	44
3. ELEKTROMEKANİK KAVRAMADAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK	44
3.1. Elektromanyetik Kavramanın Çalışma Prensipleri ve Arızaları	45
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	66
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	67
4. GENLEŞME VALFİNDEN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK	67
4.1. Frigorifik ve Araç Klimalarında Kullanılan Genleşme Valfleri	67
4.2. Termostatik Genleşme Valfinin Yapısı ve Çalışma Prensipleri.....	69
4.3. Genleşme Valfinin Devre Üzerindeki Yeri.....	69
4.4. Genleşme Valfinin Muhtemel Arızaları.....	70
UYGULAMA FAALİYETİ	72
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	77
ÖĞRENME FAALİYETİ-5.....	78
5. KOMPRESÖRDEN KAYNAKLANAN ARIZALAR	78
5.1. Araçlarda Kullanılan Soğutma Kompresörleri ve Özellikleri.....	78
5.2. Araç Soğutma (Swash plate tip) Kompresörü ve Bileşimleri	81
5.2.1. Araçlarda Kullanılan (Swash plate) Soğutma Kompresörünün Özellikleri.....	82
5.3. Muhtemel Kompresör Arızaları	83
5.3.1. Gürültülü Çalışma.....	83
5.3.2. Kompresörden Gelen Sesler	83
5.3.3. Kompresör Şaftı Mekanik Conta Arızası.....	84
5.4. Kompresör Performansı ve Basınç Değerleri	86
5.5. Kompresör Bakımı ve Verim Kaybı	87

5.5.1. Kompresörde Verim Kaybı.....	87
5.5.2. Kompresör Yüğü	87
5.6. Kompresör Bakımında Kullanılan Takım ve Avadanlıklar	88
UYGULAMA FAALİYETİ	90
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	99
MODÜL DEĞERLENDİRME	100
CEVAP ANAHTARLARI	113
KAYNAKÇA	115

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Soğutma Sistemleri, Klima Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Frigorifik Araç ve Araç Kliması Arıza Tespiti
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül frigorifik araç soğutma sistemleri ile otomobil, otobüs vb. araç klimalarında arıza tespitini ve giderilmesini içeren öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Yok
YETERLİK	Frigorifik araç ve araç klimasının arızasını tespit etmek ve gidermek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: 1. Bu modül ile frigorifik araç soğutma sistemi ve araç klimasının arızalarını tespit edip giderebileceksiniz. Amaçlar 1. Soğutucu akışkan sızıntısından kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz. 2. Yağlama yağından kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz 3. Elektromekanik kavramadan kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz. 4. Genleşme valfinden kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz. 5. Kompresörden kaynaklanan arızaları tespit edip giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, frigorifik araç soğutma sistemi imalatçıları, frigorifik araç kasa yapımcıları, ev vb. çalışma alanları vb. Donanım: Klimalı araçlar, araç klimaları, bilgisayar, İnternet, , firmalara ait katalog ve teknik dokümanlar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Özellikle toplu yaşamın sürdüğü kentlerde insanların ihtiyaç duydukları besin maddelerini standartlara uygun olarak sağlamak önemli bir sorundur. Bu sorun, besin maddelerini düşük sıcaklıkta saklamakla ve yine düşük sıcaklıkta tüketim yerlerine soğuk zinciri bozmadan taşımakla çözülebilir. Soğuk zincirde gıdaların bozulmadan ve besin değerlerini yitirmeksizin taşınmasında özel olarak geliştirilmiş frigorifik araçlar kullanılır. İşte mesleğimiz bu noktada, frigorifik araçların soğutma sistemine yönelik; bakım, onarım ve montaj işlerini kapsamaktadır. Montaj, bakım ve onarım işleri uzun bir süreci kapsadığından bu alanda çalışan teknik elemana her zaman ihtiyaç duyulacaktır.

Gıda maddelerinin ticarî olarak frigorifik araçlarla düşük sıcaklıklarda taşınması 1936 yılında ABD de başlamıştır. Günümüzde ise gıda ve ilaç ürün gruplarının çeşitliliği ve miktardaki artış çok sayıda ve nitelikteki frigorifik araca ihtiyacı artırmıştır. Bunlar; frigorifik gemi, konteyner, kamyon ve şehir içi taşımacılıkta, dağıtımda kullanılan panelvan şeklindeki araçlardır.

Diğer taraftan insanların yolculuk ettikleri araçlarda konfor kliması uygulamaları gün geçtikçe önem kazanmış ve araçlarda klima standart donanım haline gelmiştir. Bu alanda da mesleğimizin geniş iş imkânlarına sahip olduğunu rahatça söyleyebiliriz.

Soğutma sistemleri bölümümüzde bilgi ve beceriye dayalı uygulamalarda soğuk taşımacılığın ve araç konfor klimasının montaj kurallarını içeren bu modülle soğuk zincirde kullanılan frigorifik araçların çeşitleri, teknik özellikleri, soğutma sistemlerinin boru devresi ve devre elemanlarının montajını ve araçlara klima montajı vb. konularda temel bilgi sahibi olacak, frigorifik araç ve araçlarda konfor kliması uygulamalarında montaj işlerini yapabileceksiniz.

Bu modül size frigorifik araç soğutma sistemleri ile araç klimaları montajı konusunda temel prensipleri kazandıracaktır. Unutmayınız ki her geçen gün gelişen teknoloji, soğutma alanında da yeni devre elemanlarının, kontrol, güvenlik ve otomasyon sistemlerinin gelişmesine ve yeni, çevreci, az enerji tüketen, ekonomik, uzun ömürlü cihaz, ürün ve araçların yerini almasını sağlamaktadır. Diğer taraftan frigorifik araç soğutma sistemleri ve araç klimaları da kendi içinde marka, model ve kapasite değerleri olarak çok çeşitlilik arz etmektedir. Bu noktadan hareketle seçtiğiniz alanda; örneğin frigorifik araç soğutma sistemleri veya araç klimaları montajı, tamir ve bakım gibi işlerde; bilgi, beceriye dayalı çalışmalarda özellikle piyasa şartlarında uygulama yaparak öğrenmeyi amaç edinmelisiniz

Bu modülde yer alan faaliyetler sizlere; özellikle piyasa şartlarında uygulama yaparak öğrenmeyi ve kullanılabilir bilginin sahibi olmanızı sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Bu noktadan hareketle modülde yer alan konu ve uygulamaları sindirerek öğrenmeniz gerekmektedir. Öğrenme konusunda göstereceğiniz özen aynı zamanda uygulamaların daha zevkli hale gelmesini de sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Frigorifik araç soğutma sistemi ile araç kliması devre elemanlarının fonksiyonel yapısını ve çalışma prensibini öğrenerek kit halinde verilen parçaların montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

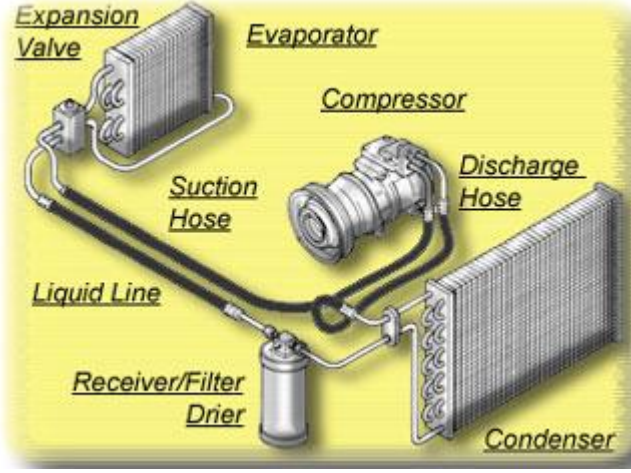
- Araç klimalarının periyodik bakım talimatlarını marka gözeterek araştırınız.
- Frigorifik araçların yapısal özelliklerine (taşıma sıcaklıkları, ürün cinsi, servis şartları, taşıma süresi vb.) göre soğutma sistemi bakım talimatlarını araştırınız.

1. SOĞUTUCU AKIŞKAN SIZINTISINDAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK

Araç klimaları ve frigorifik araçlarda soğutma sistemleri, hem cihaz donatımı hem de uygulama açısından birbirine çok benzemektedir. Bunları birbirinden farklı kılan uygulama alanıdır. Frigorifik araçlarda soğutulmuş araç kasası, ürünlerin soğuk taşınmasında kullanılırken araç klimaları konfor uygulamalarında kullanılmaktadır. Bundan dolayı araç klima soğutma sistemleri ile frigorifik soğutma sistemlerine ait devre elemanları, montaj işleri ve montaj kuralları bir başlık altında açıklanacak ve uygulamaları yapılacaktır.

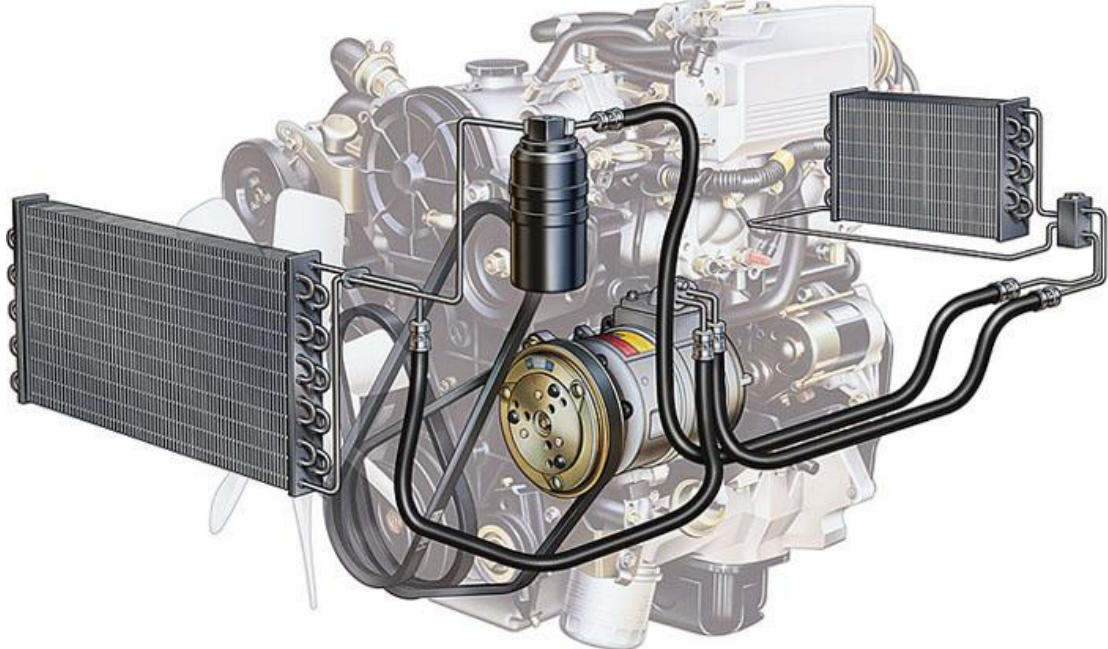
1.1. Soğutucu Akışkan Sızıntılarının Nedenleri

Bilindiği üzere soğutma sistemlerinde soğutma işi; basınç altında sıkıştırılan soğutucu akışkanın termodinamik özelliklerinden yararlanılarak gerçekleştirilir. Kapalı bir sistem içerisinde atmosfer basıncının üzerinde bir basınca maruz kalan soğutucu akışkan kapalı sistemde bulacağı en küçük delikten sızma eğilimi gösterecektir. Soğutma sistemi; aracın yapısal özelliklerine göre seçilmiş soğutma devre elemanlarıyla bunları birbirine bağlayan boru devresinden oluşur. Bu devre elemanları ve boru sistemi; özel birleştirme teknikleriyle birbirine bağlanır. Her bağlantı noktası soğutucu akışkan kaçağı için ayrı bir risk taşır.



Şekil 1.1: Araç kliması devre elemanları, boru devresi, hortum ve bağlantı noktaları

Diğer taraftan işçilik kusurları, zamanla yıpranmadan ötürü oluşan malzeme çatlakları, contaların eskimesi veya elastikiyetini kaybetmesi ve özellikle açık tip kompresörlerin kullanıldığı sistemlerde kompresörden soğutucu sızıntısı; gerçekten önlenmesi zor olan bir iştir. Frigorifik araç soğutma ve araç klima sistemlerinde araç motorundan tahrikli açık tip kompresörlerin kullanılması diğer taraftan sürekli kompresör ve devre elemanlarının motor vibrasyonuna maruz kalması sistemde kaçak oluşumuna neden olan ana faktörlerdir.



Şekil 1.2: Araç motorundan kaynaklanan sarsıntının malzemelerde aşınmayı arttırması



**Resim 1.1: Conta kaynaklı soğutucu akışkan sızıntısı olma ihtimali,
Conta ve hızlı servis adaptörlerine örnekler**



**Resim 1.2: Frigorifik araç soğutma kompresörlerinde ve araç klima kompresörlerinde
sızdırmazlık sağlamak üzere kullanılan O-ring'lerden örnekler**

Frigorifik araç ve araç klimalarında kullanılan bütün açık tip kompresörlerde belirli bir süre sonunda soğutucu akışkan kaçağı hem kompresörün yapısal özelliği hem de malzeme aşınmasına bağlı olarak kaçınılmazdır. Özellikle mekanik conta olarak sızdırmazlık sağlayan parça, zamanla aşınır ve kompresör shaft çıkışı manyetik kavrama bağlantı bölgesinde sızıntı halinde kaçak gözlenir. Gaz sızıntısı beraberinde yağlama yağını da sürükleyeceğinden yağ sızıntısının olduğu bölgede zamanla gelişen kirlenme kaçak ihtimali olarak yorumlanabilir.

Diğer taraftan açık tip kompresörlerin bu dezavantajlarına alternatif olarak büyük soğutma yükleri için yarı hermetik kompresörler ve otomobil klimalarında da hermetik kompresör uygulamaları geliştirilmiştir.



Resim 1.3: Açık tip araç soğutma kompresörleri ve devre bağlantıları

Özellikle çevre örgütlerinin duyarlılığı bu konudaki hassasiyeti artırmış ve çevreye ve dolayısıyla insan yaşamı için tehdit oluşturan sera etkisi gazların salınımı ve UV ışınlardan koruyucu ozon tabakasının korunması için bir takım tedbirler alınmıştır. Bunlardan biri de araçlarda kullanılan soğutucu akışkanların arıza, bakım vb. işlerde havaya salınması yerine, toplanması ve yeniden kullanıma hazır hale getirilmesidir. Bu amaçla soğutucu akışkanları toplama, arındırma ve yenileme şeklinde hizmet veren makineler geliştirilmiştir.

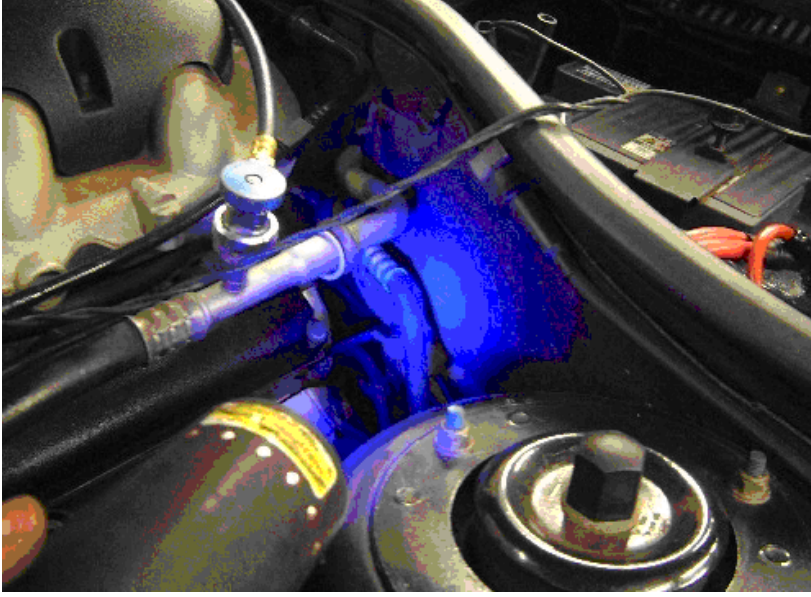


Resim 1.4: Araç klimasında servis öncesi soğutucu gazın arındırma cihazında toplanması

Günümüzde kloro-floro karbon türevi soğutucu akışkanların kullanıldığı tüm frigorifik araç ve araç klimalarına verilecek servis ve bakım işlerinde soğutucu gazın atmosfere salınımı Montreal protokolü ve Kyoto anlaşması ile kısıtlanmıştır. Bu sebeple Resim 1.4'te görülen makine yardımıyla soğutucu gazın makinede toplanması ve ıslah edilerek tekrar sistemde kullanılması öngörülmektedir. Bu cihaz geliştirilmiş bir servis istasyonu gibi de düşünülebilir. Uygulamada; gazın toplanması, arındırılması ve ıslah edilerek yeniden kullanıma hazır hale getirilmesi şeklinde gerçekleştirilir. Arındırma işleminde soğutucu akışkan filtre edilerek kurular ve yağlama yağının asitliği giderilir. Islah işleminde ise soğutucu akışkan saflaştırılır.

1.1.1. Araçlarda Soğutucu Akışkan Sızıntılarına Örnekler

Araç klima devresinde evaporatör dönüşü ile emme hattında plastik hortum bağlantısında kaçak meydana gelmiş ve çevresindeki alanı boyamıştır.



Resim 1.5: Evaporatör genişleme valfi girişinde geniş bir bölgeye yayılmış kaçak görüntüsü



Resim 1.6: Mekanik contasından yağ ve gaz kaçağının kavrama ve hortum üzerinde bıraktığı iz

Frigorifik araç ve araç klimalarında rakorlu bağlantı çok kullanılan birleştirme tekniklerindedir. Rakor bağlantıları ekseninde yapılmaz ve torkunda sıkılmaz ise kaçak olasılığı artar. Özellikle araç motorundan kaynaklanan sarsıntı ilk testte bile kaçak görünmeyen yerlerde kaçağın oluşmasına yol açar. Bu yüzden rakorların torklarında sıkılması gereği vardır.



Resim 1.7: Rakorda soğutucu akışkan kaçağı

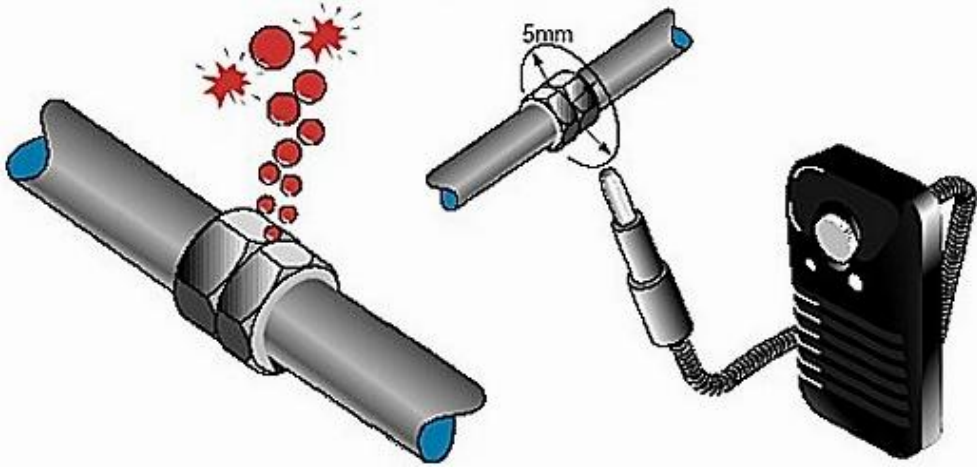
Diğer taraftan soğutma sistemlerinde kullanılan hortumların bağlantılarının hazırlanmasında da düzgün kesilmiş hortum, uygun yüzük ve tekniğine uygun kullanılmış sıkıştırma aparatı sızdırmazlığın sağlanmasında önemli bir unsurdur. Resim 1.8'de hortum yüzük birleşmesinde hortum üzerindeki sarı-yeşil renk soğutucu akışkan kaçağının olduğunu göstermektedir.



Resim 1.8: Hortumda soğutucu akışkan kaçağı

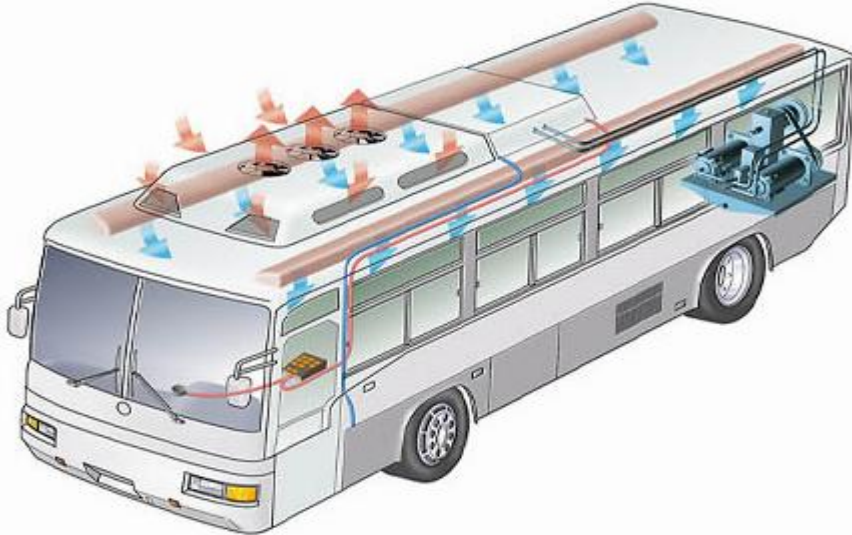
1.1.2. Araçlarda Soğutucu Akışkan Sızıntılarını Arama Teknikleri

Frigorifik araç soğutma ve araç klima sistemlerinde soğutucu akışkan kaçağı aramada kullandığımız klasik kaçak arama yöntemleri dışında bu sistemlere yönelik geliştirilmiş özel uygulamalar kullanılmaktadır. Çünkü klasik kaçak arama uygulamalarından kullanılan sabun köpüğü, Halide lambası ve kaçak dedektörlerden yararlanmak; araç motorundan kaynaklanan ısı ve hava hareketinden dolayı etkili ve hassas bir yöntem olarak kullanılamamaktadır.



Şekil 1.3: Freon türevi gaz kaçaqlarından kaçak yeri tespit etmede kullandığımız dedektör

Otobüs gibi hacimli araçların klima sistemlerinde klasik yöntemler kullanarak soğutucu akışkan kaçağı arama oldukça zahmetli ve bir o kadar da zor bir iştir.



Şekil 1.4: Otobüs klimalarının hem karmaşık bir yapı oluşturması hem de uzun bir boru devresine sahip olmasından dolayı soğutucu akışkan sızıntılarını bulmak oldukça zahmet vermesi

Günümüzde frigorifik araç soğutma ve araç klima sistemlerinde soğutucu akışkan kaçağını tespit etmek ve kaçağı gidermek üzere geliştirilmiş yeni teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerde temel prensip, sisteme katılan flüoresan boyar maddenin kaçak noktasında tespiti şeklindedir. Sistemde kullanılan boyar madde soğutucu akışkan ve soğutma yağıyla hiçbir suretle kimyasal etkileşme göstermez. Sadece soğutucu akışkanla taşınarak kaçak noktasını boyar. Bu boyalı nokta özel geliştirilmiş UV ışık veren lambalar ve UV ışınlarla hassas bir gözlükle tespit edilir.

1.1.3. Araçlarda Soğutucu Akışkan Kaçaklarını Aramada Kullanılan Gereçler

Günümüzde frigorifik araç soğutma ve araç klima sistemlerinde soğutucu akışkan kaçağını tespit etmek ve kaçağı gidermek üzere geliştirilmiş özel setler kullanılmaktadır. Bu setler; kaçak arama yöntemlerinde daha etkili ve hassas arama yapabilmemize imkân vermektedir. Özellikle uzun boru devresine sahip otobüs vb. frigorifik araç kasalarında soğutucu akışkan kaçağını aramak oldukça zahmetli ve bir o kadar da zor iştir. Çünkü kaçak arama bölgesi her zaman kolay ulaşılır olmayabilir. Örneğin; otobüs klimalarında evaporatör, TGV bağlantılarına ulaşmak oldukça zordur.

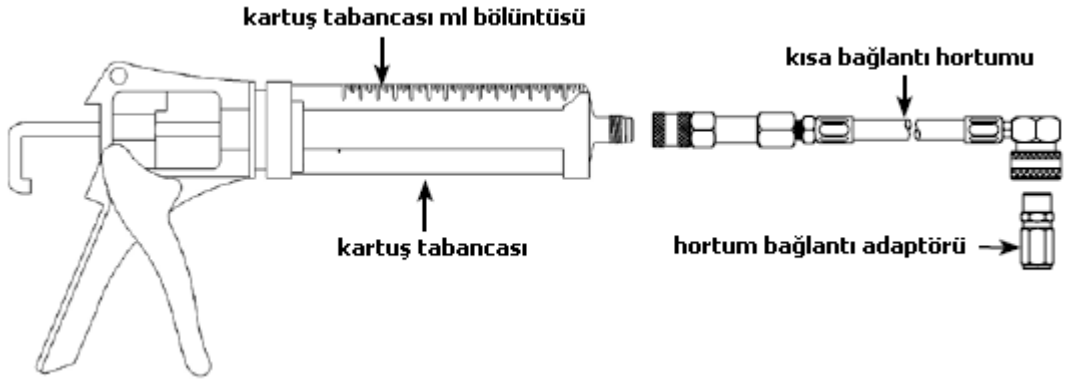
Resim 1.9`da görülen set yılda 7 – 8 g`lik soğutucu akışkan kaçağını tespit edebilecek hassaslıkta olup kullanımı son derece kolaydır.



Resim 1.9: Frigorifik araç ve araç klimalarında soğutucu akışkan kaçağını aramada kullanılan araç ve gereçlerden örnekler

Uygulama şu şekilde yapılır: Soğutucu akışkanla karışıp sürüklenebilen bir miktar boyar maddenin araç soğutma sistemine basılması ve sızıntı bölgesinde boyar madde izinin aranması şeklindedir. Sisteme basılan boyar madde normalde floresant bir madde olup UV ışık kaynağında sarı – sarı yeşil tonda rengi belirginleşir. Böylece sızıntı noktası bulunmuş olur.

Yöntemde dikkat edilmesi gereken önemli unsur sisteme daha önceden boyar maddenin ilave edilip edilmediğinin bilinmesidir. Genellikle buna ait ibare araç motor bölümünde bir etikette belirtilir. Boyar madde ilave edilmiş ise yeni bir şarja gerek yoktur.



Şekil 1.5: Soğutma sistemine boyar madde ilavesinde kullanılan tabanca ve hortumun yapısı



Resim 1.10: Boyar madde ilavesinde kullanılan kartuş ve hortum düzeneği



Resim 1.11: Boyar maddenin kaçak noktasında izlenmesine ait araç ve gereçler

Boyar maddenin sisteme ilavesinde hızlı servis valflerinden yararlanır (Resim 1.12). Servis işlemi sırasında mümkün olduğunca kısa hortum kullanılmalı ve sisteme hava girmesi önlenmelidir.



Resim 1.12: Boyar maddenin soğutma sistemine ilavesi

Soğutucu akışkan kaçağını bulmak üzere Resim 1.13'deki yansıtıcı ayna kullanılabilir. Özellikle erişilemeyen bağlantı noktalarının kontrolünde ayna kullanımı kaçağın bulunmasında önemli rol oynar.



Resim 1.13: Erişilemeyen noktalarda ayna ile kaçak aranması

1.1.4. Soğutucu Gazların İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri

Sistemin emniyeti bakımından soğutma sisteminde kullanılan gaz; yanıcı olmayan, çevreci, patlamayan, zehirsiz, aşındırmayan ve paslandırmayan özellikleri bulunmalı ve sistemde bir sızıntı olduğunda da kolay anlaşılabilir olmalıdır.

➤ R-12

Otomobillerimizde bugüne kadar, Freon 12 ve R134a klima gazları kullanılmıştır. Freon 12 gazı; renksizdir, kokusuzdur, zehirsizdir, aşındırıcı ve tutuşucu değildir. Ancak sigara ateşi veya alev yakın yerde bulunursa çok zehirleyici olabilmektedir. R 12 gazı karbon bileşimli bir gaz olduğundan dünyamızı çevreleyen ve güneşin UV ışınlarına karşı canlıları koruyan ozon tabakasını delme eğilimi vardır. Bu yüzden üretimi yasaklanmıştır.

➤ R 134A

Yerküreyi; güneşin zararlı ultraviyole ışınlarından, ozon tabakası korur. Bu tabaka, atmosfere karışan kloro-floro karbon gazları nedeniyle azalmaktadır. Bunun sonucu olarak, Kuzey Kutbu üzerinde gittikçe büyüyen bir "ozon tabakası deliği" meydana gelmiştir. Ozon tabakasının delinmesi, doğal dengeyi bozmakta ve organizmalara zarar vererek, deri kanseri gibi hastalıklara yol açmaktadır. Ozon tabakasının korunabilmesi için çevre koruma örgütleri ve hükümetlerce alınan kararlar uyarınca, freon gazları (R11, R12, R113, R114, R115) yerine, daha zararsız soğutucu gazlar kullanılacaktır.

R134a gazı; ozon tabakasına zarar vermemekte, ancak "greenhouse" sera etkisine yol açmaktadır. Sera etkisi, petrol fosili türevi çoğu gazda görülen, "atmosferin ısı önleme özelliğini azaltma etkisi" şeklinde açıklanabilir. Bu etki sonucu, yerkürenin ısı artmaktadır.

Yan Etkileri

Klima gazının deriye teması

Kalıcı bir etkisi olmamasına karşın; sıvı halindeki klima gazı deriye temas ettiğinde, soğuk yanıklar görülebilir. Deri ile temas eden bölge; bez ile kurularak, bol su ile yıkanmalıdır. Herhangi bir etki görüldüğünde doktora başvurulmalıdır.

Klima gazının göze teması

Klima gazının sıvı veya buhar halinde göze temasında; göz sıvısı ve doku tabakası donabilir. Klima gazı ile temas eden göz, ovalanmamalı ve en az 10 dk steril göz yıkama solüsyonu ile yıkanmalı ve hemen doktora başvurulmalıdır. Klima sistemindeki herhangi bir çalışma anında, koruyucu gözlük kullanılmalıdır.

Klima gazının solunması


Uzun süre klima gazının solunmasında; yetersiz oksijen alınması nedeniyle, solunum zorluğu yaratarak ani ölüme yol açabilir. Uzun süre klima gazı solumak zorunda kalan kişiyi; açık havaya çıkartarak, derhal doktora başvurulmalıdır. Klima gazının açık olarak kullanıldığı yerlerin havalandırılması gerekir. Ancak tüpten klima sistemine gaz aktarma işlemleri için normal havalandırma yeterlidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Soğutma sistemine boyar madde ilavesi ile gaz kaçak testi

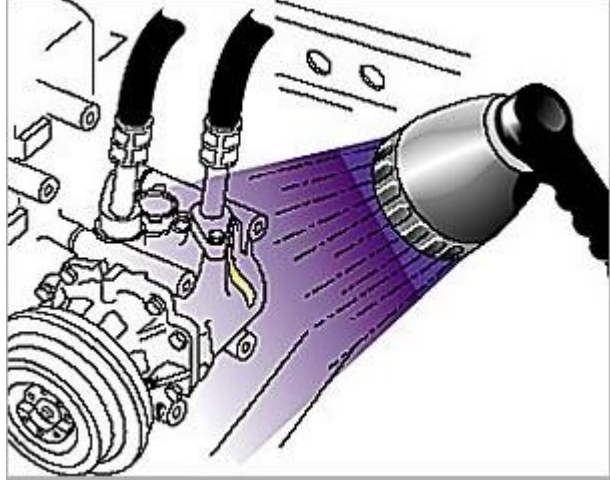


UV (Mor ötesi) lamba floresant boyar madde ile renklendirilmiş soğutucu akışkanı kaçak noktasında tespit eder.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Aşağıda verilen ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.➤ Araç kliması➤ Servis valfi takımı➤ El tabancası➤ Boyar madde➤ UV lamba➤ UV ışık takip ve koruma gözlüğü	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz.➤ Bu yöntem diğer kaçak arama yöntemlerinden (sabun köpüğü elektronik dedektör vb.) sonuç alınmadığında kullanılması önerilen son yöntemdir.➤ Bakım talimatına veya araç üzerindeki etikette daha önceden boyar madde ilavesinin yapılıp yapılmadığına bakınız. Boyar madde ilavesi yapılmış ise asla yeniden ilave yapmayınız.➤ Boyar madde ilavesinden sonra klimayı birkaç dakika çalıştırınız. Böylece boyar madde sisteme yayılacaktır. 

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klima devresinde boyar madde varlığının tespitini yapınız. ➤ Not: Frigorifik Araç ve Araç Klima Bakımı modülünde de yer alan kaçak arama konusuna farklı bir uygulamada da yer verilmiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verilmesi gereken boyar madde miktarını talimata uygun şekilde tespit ediniz. Bazı boyar maddeler bir kullanımlık tüp halinde olabileceği gibi çok kullanımlık tüpte de olabilir. <div data-bbox="644 422 1113 752" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eğer boyar madde ile ilgili bir ibare bulamadıysanız servis valfi kullanarak bir miktar soğutucu akışkanı (klima gazını) temiz bir parça beze püskürtünüz. UV lamba ile bezde boyar madde kontrolü yapabilirsiniz. Eğer varlığını tespit ettiniz ise boyar madde şarjına gerek olmayacaktır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaçak arama işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Not: Eğer sistemde TGV yerine orifis tüp (Kartuş) kullanılmış ise TGV ile ilgili işlem basamağını dikkate alınmaz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hortum bağlantılarında kaçak arayınız. ➤ Rakor ve vida bağlantılarında kaçak arayınız. <div data-bbox="517 1052 1243 1541" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Resimde hortum, boru bağlantısında aynalı yansıtıcı tip UV lamba ile bakıldığında ek yerinin altında soğutucu akışkan sarı kaçağı sarı renk vererek görülmektedir. ➤ Kondenser: Soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayınız. Eğer kaçak tespit edildi ise rakoru talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız.

- Kompresör: Soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı noktalarında ve kompresör mekanik sızdırmazlık keçesi şaft kasnak bağlantı noktasında kaçak arayınız. Eğer kaçak hortum bağlantı noktalarında tespit edildi ise rakoru talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardıysanız hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız. Eğer kaçak mekanik keçeden ise keçeyi yenisi ile değiştiriniz.



- Kompresör boru bağlantılarında sızdırmazlık plastik contalarla sağlanır. Bu contalar her servis işleminde yenilenmelidir. Conta yuvalarındaki artıklar temizlenmeli ve bir miktar soğutucu yağı kullanılarak conta yuvasına oturtulmalıdır. Sökülen rakor ve boru bağlantılarının temizliğinde kesici ve aşındırıcı alet kullanılmamalı ince bir zımpara ile temizlik işlemi bitirilmelidir.





- Contanın yuvasına oturtulması sırasında yuvasından kayması ve sıkışıp dönmesi önlenmelidir. Bunun için borunun kompresöre montaj ekseninde takılması ve takıldıktan sonra döndürülmemesi gerekir.



- Sızdırmazlık her ne kadar contalarla sağlansa da montaj vidalarının torkunda sıkılması da bir o kadar önemlidir.



- Filtre/dryer: Soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayınız. Eğer kaçak hortum bağlantı noktalarında tespit edildi ise rakoru talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Evaporatör: Bağlantı flanşında kaçak arayınız. Eğer kaçak flanş bağlantı noktalarında tespit edildi ise bağlantı vidalarını talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız. Eğer kaçak kontrolde devam ediyor ise flanşı yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız.➤ TGV: Soğutucu akışkan giriş ve evaporatöre çıkış bağlantı noktasında kaçak arayınız. Eğer kaçak hortum giriş bağlantı noktalarında tespit edildi ise rakoru talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız. Kaçak evaporatör bağlantı noktasında tespit edildi ise bağlantı vidasının uygun torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise TGV' yi yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız.➤ Akümülatör: Soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayınız. Eğer kaçak tespit edildi ise rakoru talimatta belirtilen torkta sıkılığını kontrol ediniz. Uygun torkta sıkılmış kanaatine vardınız ise hortumu yenisi ile değiştiriniz. Tekrar kaçak kontrolü yapınız.
--	---

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bakım talimatına veya araç üzerindeki etikette daha önceden boyar madde ilavesinin yapılıp yapılmadığına baktınız mı?		
2. Boyar madde ilavesi için gerekli malzemeyi bulabildiniz mi?		
3. Sisteme verilecek boyar madde miktarını talimata uygun şekilde tespit edebildiniz mi?		
4. Klima sisteminde boyar madde varlığını tespit etmek üzere gerekli testi yaptınız mı?		
5. Boyar madde ilavesini servis valfindan yapabildiniz mi?		
6. Boyar madde ilavesinden sonra klimayı birkaç dakika çalıştırdınız mı?		
7. U.V ışığa duyarlı gözlüğü taktınız mı?		
8. Klima boru ve hortum devresi ve bağlantılarında UV lamba kullanarak kaçak araması yapabildiniz mi?		
9. Kompresör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
10. Kondenser: soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
11. Filtre-kurutucu soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
12. Sistemde sıvı tankı var ise sıvı tankı soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
13. Evaporatör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
14. Termostatik valf kullanılan sistem ise TGV soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
15. Akümülatör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
16. Kaçak yerini/yerlerini tespit edebildiniz mi?		
17. Tespit ettiğiniz gaz kaçak noktasında arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi frigorifik araç ve araç klimalarının soğutma devresinin kaçak kontrolünde etkili bir yöntemdir?
A) Sabun köpüğü
B) Halide lambası
C) Azot buharı
D) Boyar madde takibi
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi frigorifik araç ve araç klima sistemlerinde boyar madde varlığını tespit etmek üzere kullanılır?
A) UV gözlük
B) UV ışık
C) Ayna
D) Boyar madde
E) Hepsi
3. Aşağıdakilerden hangisi araç klimalarının soğutma devresinde muhtemel soğutucu akışkan kaçak noktası olarak kontrol edilmelidir?
A) Rakorlu bağlantılar
B) Vidalı bağlantılar
C) Hortumlar ve borular
D) TGV bağlantıları
E) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi açık tip kompresörün kullanıldığı frigorifik araç ve araç klimalarının soğutma devresinde sızdırmazlığı sağlamak üzere kullanılır?
A) O-ring
B) Conta
C) Yağlama yağı
D) Mekanik conta
E) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi frigorifik araç ve araç klimalarının soğutma devresinde boyar madde ile kaçak arama kontrolünde gerekli değildir?
A) UV lamba
B) Boyar madde kartuşu
C) Servis valfi
D) Sabun köpüğü
E) Hiçbiri

6. Rakorlu bir bağlantıda kaçak tespit edildiğinde öncelikle aşağıda verilen işlemlerden hangisi yapılmalıdır?
- A) Sisteme boyar madde ilave edilmelidir.
 - B) Sistemdeki soğutucu akışkan vakumlanarak toplama kabına alınmalıdır.
 - C) Rakorlu bağlantı uygun torkta sıkılmalıdır.
 - D) Rakor değiştirilmelidir.
 - E) Hepsi

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ARAŞTIRMA

Frigorifik ve araç klima sistemlerinde yağlama yağından kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz.

AMAÇ

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çevrenizdeki frigorifik araçlara ve araç klimalarına servis veren işletmelerde hangi tip yağlama yağları kullanılmaktadır, araştırınız.
- Frigorifik araç ve araç klima soğutma devresinin yağlama yağıyla ilgili temel arızalar nelerdir, araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. YAĞLAMA YAĞINDAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK

2.1. Kompresörde Yağlamanın Önemi

Kompresörde bulunan hareketli parçalar metal yüzeyler için zararlı olabilecek sürtünme yaratır. Ayrıca sürtünme; hareketli parçaların sıcaklığında bir artışa da neden olur. Doğru yağlama sürtünme sonucu oluşabilecek zararı azalttığı için mekanik parçaların bakımında önemli bir konudur.

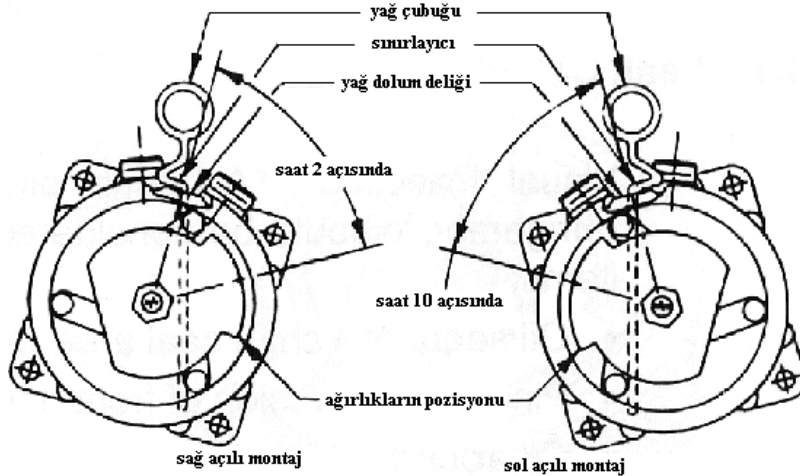


Resim 2.1: Kompresöre yağlama yağı ilavesi

Kompresörün; yataklar, pistonlar ve dişliler için iyi bir yağlanmaya ihtiyacı vardır. Kompresör pistonlu kompresör ise piston ile silindir cidarı arasındaki boşluk öyle sızdırmaz olmalıdır ki tüm soğutucu buharı, sıcak gaz silindirden kondenser hattına itilebilsin. Bu sızdırmazlık yağlama yağı ile sağlanır. Piston ileri geri hareket ettikçe yağ filmi oluşur ve bu sızdırmazlık sağlar. Sızdırmazlık sağlamazsa buharın bir kısmı kompresör karterine geri sızar bu da verim kaybına sebep olur.

Soğutma sistemlerinde kullanılan yağ sıvı halde olan çoğu soğutucu ile karışır ve beraber dolaşır. Yağın kompresörün dışına ve sıcak gaz hattından geçerek kondenserin içine pompalanması kaçınılmazdır. Hareketli parçaların düzgünce yağlanmasını sağlamak ve kompresör karterinde doğru yağ seviyesini tutturmak için yağ, soğutucu akışkan ile birlikte sistem içindeki çevrimini tamamlamalı ve sonra kompresöre geri dönmelidir. Yağ sıvı soğutucu ile dolaşırken içinde yağ dolaşmasının problem oluşturduğu elemanlardan biri olan evaporatöre ulaşır. Eğer yağ evaporatörden emme hattına doğru yol almazsa evaporatörde yağ fazla yer kaplar bu da soğutma serpantininin ısı transferi yüzeyini azaltır. Dolayısıyla verim kaybına neden olur. Yağın buharla birlikte çevrimi tamamlayarak kompresör karterine dönmesini sağlamak üzere gerekli buhar hızını elde etmek için emme hatları doğru boyutlandırılmalıdır. Eğer yağ kompresöre geri dönmezse kompresör kısa sürede kuru durumda çalışmaya başlayabilir. Bunun neticesinde buhar sızdırmazlığı ortadan kalkacak ve kompresör verimi önemli ölçüde düşecektir. Eğer bu durum uzun süre düzeltilmeden sürerse kompresörde yağsızlıktan kaynaklanan hasar meydana gelecektir.

Daha öncede belirtildiği gibi soğutma sistemlerinde kullanılan yağ sıvı halde olan çoğu soğutucu ile karışır ve beraber dolaşır. Yağın kompresörün dışına ve sıcak gaz hattından geçerek kondenserin içine pompalanması kaçınılmazdır. Hareketli parçaların düzgünce yağlanmasını sağlamak ve kompresör karterinde doğru yağ seviyesini tutturmak için yağ soğutucu akışkan ile birlikte sistem içindeki çevrimini tamamlamalı ve sonra kompresöre geri dönmelidir. Zaten soğutma sisteminde bulunan yağın kompresörü yağlamaktan başka bir görevi de yoktur. Soğutma sisteminde kaçak belirtisi varsa kompresördeki yağ seviyesinin mutlaka ölçülmesi gerekir.



Şekil 2.1: Yağlama yağının miktar kontrolü

Frigorifik araç soğutma veya araç klima sistemindeki tahmini yağ miktarı şu şekilde hesaplanabilir.

$$\text{Toplam Yağ Miktarı (ml)} = [(\text{Soğutucu Akışkan Miktarı (g)} \times 0,06) + 60] \div 0,9$$

2.2. Frigorifik Araç ve Araç Klimalarında Kullanılan Yağlar



Resim 2.2: Mineral Yağ

Soğutma sistemlerinde kullanılan yağlar soğutucu akışkanın ve sistemin özelliğine uygun olmalıdır. Gelişigüzel bir yağ seçimi soğutma sisteminin kısa zamanda arızalanmasına neden olabilir. Yağ seçiminde temel ölçüt sistemde kullanılan soğutucu akışkanın özelliği ve sistemin çalışma sıcaklığıdır.

Çevreci, ozon tabakasına zarar vermeyen soğutucu akışkanların yasal zorunluluk olarak kullanılmaya başlamasının ardından geliştirilen soğutucu akışkanlar beraberlerinde uygun yağlama yağlarının kullanımını gündeme getirmiştir. Önceleri

R-12 gibi soğutucu akışkanların kullanıldığı sistemlerde mineral esaslı yani petrol türevi madeni yağlar kullanılmaktaydı. Fakat günümüzde ozon tabakasına zarar vermeyen R-134a vb soğutucu akışkanlar için polialkilen glikol (PAG) sentetik esaslı yağlar geliştirilmiştir. Polialkilen glikol (PAG) sentetik esaslı yağlar soğutucu akışkan olarak R-134a'nın kullanıldığı soğutma sistemleri için çalışma sıcaklıkları dikkate alınarak çeşitli viskozite değerlerinde (PAG 100, PAG 150) üretilmektedir.



Resim 2.3 : Polialkilen glikol (PAG) sentetik esaslı yağlar

Sentetik esaslı (Polyol Ester) polyol ester tipi yağlar ise özellikle soğutucu akışkan dönüşümü yapılan sistemlerde, örneğin; R-12 den R-134a' ya dönüşümde kullanılmaktadır.



Resim 2.4: Polyol ester sentetik esaslı tipi yağ

2.2.1. Soğutma Endüstrisinde Kullanılan Sentetik Yağların Avantajları

- Ozon tabakasına zarar vermeyen soğutucu gazlar (HFC) ile uyum içinde çalışırlar.
- Bütün soğutma kompresör ve sistem üreticilerinin performans taleplerini karşılarlar.
- Özel sentetik ve baz katık sistemine sahip olup çevre ile uyumlu yağlardır. Aşınmaları önlerler.
- Kimyasal ve termal kararlılıkları, kritik sıcaklıklarda soğutucu gazlarla karışabilme özellikleri yüksektir. Ancak neme karşı korunmaları gerekir.
- Supaplarda kurum, segmanlarda depozit oluşturmazlar.

Sentetik yağlayıcıların son derece düşük akma noktası değerleri ve balmumu içermemesi sayesinde mükemmel düşük sıcaklık performansı sağlamaktadır. Bu da evaporatör veya kondansatörde yağlayıcı malzemenin tıkanmaya yol açması olasılığını ortadan kaldırmaktadır Diğer taraftan yağlarının düşük nem çekme eğilimi, genleşme valfinin buzlanması olasılığını en aza indirmektedir.

Sentetik yağlayıcıların bir diğer avantajı soğutuculardan veya sistem temizliğinde kullanılan klorlu çözücülerden kaynaklanacak klordan etkilenmemeleridir. Bu avantajları ile R-12 kullanılan bir sistemde R-134a kullanma imkânı verirler. HFC R-134a ile CFC R-12' nin benzer termodinamik özelliklere sahip olması nedeniyle, yapılması gereken tek aksam değişikliği, kurutucunun HFC R-134a' ya uygun bir ürünle değiştirilmesi ve azami randımanı verecek yeni bir genleşme valfinin takılmasıdır. Sentetik yağların CFC R12, HFC R134a ve mineral yağlarla tamamen karışabilir olması, CFC R-12 soğutucuları kullanan mevcut sistemlerin son derece kolay bir şekilde HFC R-134a' ya çevrilebileceği anlamına gelmektedir. Dönüşüm süreci öncelikli olarak yağın değiştirilmesi ve takibinde de gazın değiştirilmesi ile tamamlanmaktadır.

Yağ değişimi öncelikle kompresörün gaz tarafının yalıtılması, mineral yağın boşaltılması, uygun viskozitede sentetik yağlayıcı ile doldurulması ve sistemin çalıştırılması ile gerçekleştirilir.

Bu süreç, geride kabul edilebilir derecede düşük bir mineral yağ düzeyi kalıncaya kadar tekrarlanmalıdır. Sistemde kalan mineral yağ miktarının, HFC R-134a'nın kullanıldığı durumlarda, sistemin performansı üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığı bir düzey olan yüzde bir düzeyine düşürülebilmesi gerekir. Bu orana ulaşabilmek için üç kez bu şekilde yağ değişimi yapılmasının yeterli olduğu deneyimle saptanmıştır. Bundan sonra CFC R-12 güvenle boşaltılabilir ve sistem HFC R-134a ile yeniden doldurulabilir.

2.3. Soğutma Sistemlerinde Asit Oluşumu

İklimlendirme ve soğutma sistemlerinde kullanılan soğutma gazları içerisinde oluşan asitleşme, soğutma kompresörünün ve soğutma gazının ömrünü kısaltan ve yüksek maliyetli kompresör arızalarına sebep olan çok önemli bir problemdir.

Soğutma gazının yüksek sıcaklıklara maruz kalması (Örneğin, kondenser fanının arızalanması veya hava akışının tıkanması), gazın yapısının bozulmasına ve soğutma gazının metal yüzeyler, soğutma yağları ve sistem içerisinde bulunan diğer kimyasal atık maddelerle tepkimeye girerek asit oluşturmasına neden olur. Soğutma sistemlerinde belirli aralıklarla asit testlerinin yapılması, kompresör yanmadan sistemdeki asidin belirlenerek temizlenebilmesi ve yüksek maliyetli kompresör onarım maliyetlerinden kaçınılması için büyük önem taşır.

Soğutma sistemlerinde asit oluşumunu, soğutma yağından piyasada bulunan herhangi bir yağ test kiti ile veya soğutma gazından asit test kiti ile tespit edebiliriz. Soğutma gazından yapılan asit testlerinde: hassas sonuç vermesi, ekonomik olması ve sistem içerisindeki asit yoğunluğu zararlı seviyelere ulaşmadan çok daha önce belirleyebilmesi gibi özelliklerden dolayı asit test kiti kullanılması tavsiye edilmektedir. Soğutma sistemlerinde asit oluşumunun engellenmesi, en iyi koruyucu bakım uygulamasıdır. Asit test kiti, tüm soğutma gazları ve yağlarına uygundur.

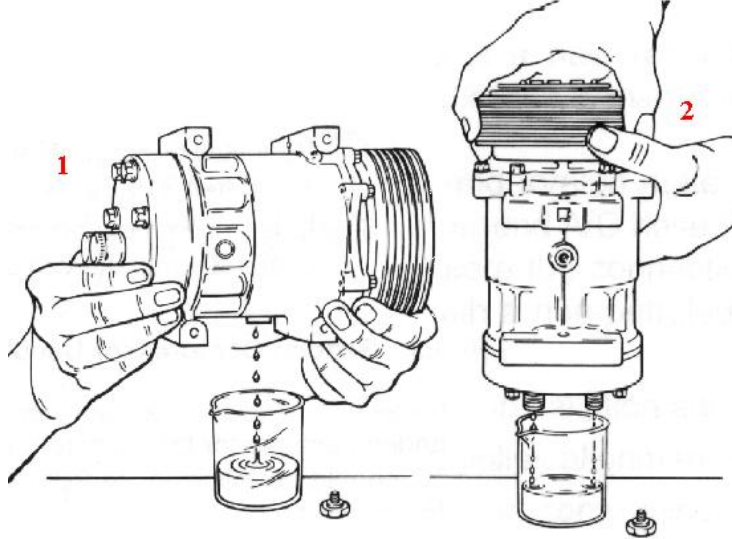
Oluşan asitin sistemden uzaklaştırılmasına yönelik en uygun ve kabul edilebilir yöntem, asitin sıvı içinden ve sistemdeki metal yüzeylerden temizlenmesi (süpürülmesi) ve filtre/drayerler tarafından toplanması ve filtre/drayer değişimi ile sistemden uzaklaştırılmasıdır. Son yıllarda geliştirilen bir yöntemle soğutma sistemlerindeki asit % 100 oranında temizlenebilmektedir. Soğutma kompresörünün karterine soğutma sisteminde bulunan yağ miktarının % 1'i kadar basılan asit çözücü kimyasal yağlama yağında çözünmektedir. Çözünen madde buharının sistemde dolaştırılmasıyla metal yüzeylerdeki asit kalıntılarını da çözmesi, çözeltilinin süpürülerek filtre/drayerde toplanması sağlanır. 12 – 16 saat süren bu temizleme (asit çözeltilisinin drayerde toplanması) işleminden sonra drayerin değiştirilmesi suretiyle de asit çözeltilisi sistemden tamamen uzaklaştırılmış olur.

Kullanılacak Asit Giderici Miktarı (Kutu)	Filtre/Drayer Birleşik Su Kapasitesi(Tercih Edilen Yöntem)	Sıvı hattı ve Emiş hattı Birleşik Filtre/DrayerSilikajel hacmi (Alternatif Yöntem)	Soğutma Sistemi Kapasitesi (YaklaşıkSonuç Veren Yöntem)
1 Kutu (15cc)	10-100 Su Damlası	6-10 inç ³	0.2-3.0 Ton
2 Kutu (30cc)	101-200 Su Damlası	11-20 inç ³	3.1-6.0 Ton
3 Kutu (45cc)	201-300 Su Damlası	21-30 inç ³	6.1-9.0 Ton
4 Kutu (60cc)	301-400 Su Damlası	31-40 inç ³	9.1-12.0 Ton

Tablo 2.1: Asit griderici kullanma miktarları

2.4. Kompresörde Yağ Değişimi

- Kompresör yağ tapasını çıkarınız. Ölçekli uygun bir yağ kabına yağı boşaltınız.
- Emme ve basma hattı tapalarını çıkararak yağ süzme işlemine devam ediniz. Bu sırada kompresör milini anahtar kullanarak saat yönünde çevirerek yağın iyice süzülmesini sağlayınız.

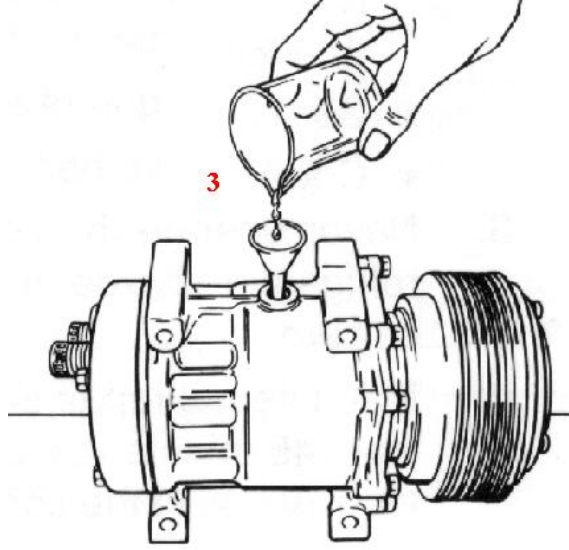


Şekil 2.2: Kompresörden yağın (Karter ve emme, basma hattından) boşaltılması

Kompresörden boşalarak kapta toplanan yağın miktarını ölçünüz.

Yağda kirlilik, renk ve yabancı madde kontrolü yapınız.

Kompresörün bakımından sonra boşattığınız yağın özelliğinde ve miktarı kadar yeni yağ ilave ederek yağ tapasını kapatınız. Yağ tapasına ait O-ring temiz ve sağlam olmalıdır.

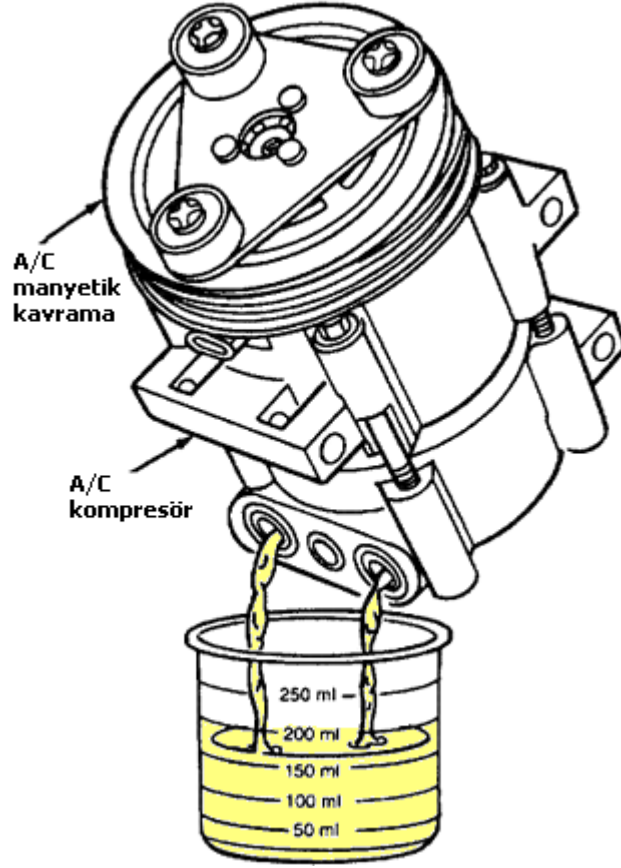


Şekil 2.3: Kompresöre yağın doldurulması

Tipik bir araç klimasındaki ana devre elemanlarında bulunan yaklaşık yağ miktarları Tablo 2.2`de verilmiştir.

Devre elemanı	Yağ miktarı	
	fl. Oz.	ml
Evaporatör	2.0	60
Kondenser	1.0	30
Sıvı tankı – filtre kurutucu	0.5	15
Akümülatör	2.0	60
Hortum ve borular	0.3	10

Tablo 2.2: Tipik araç klimasının devre elemanlarındaki yaklaşık yağ miktarları



Şekil 2.4: Kompresörden boşaltılan yağ miktarı ölçülmesi ve aynı miktarda aynı esaslı yeni yağ kompresöre doldurulması

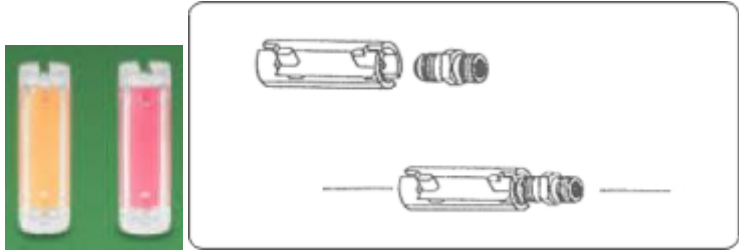


UYGULAMA FAALİYETİ


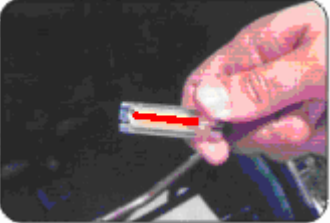
Soğutma sistemi (Yağ ve gaz) için asit seviyesi belirleme ve giderme



Soğutma sistemleri için geliştirilmiş asit test kiti ve asidin giderilmesinde kullanılan ürünler

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Aşağıda verilen ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Araç kliması veya herhangi bir freon türevi akışkanın kullanıldığı soğutma sistemi➤ Asit test kiti➤ Asit giderici kimyasal➤ Takımlar	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz.➤ Bu işlemde kullanılacak olan kimyasalların mutlaka kullanma talimatını okuyarak gerekli tedbirleri alınız ve talimata uyunuz.➤ Soğutma sistemlerinde asit konsantrasyonunu hızlı bir şekilde ölçmemizi sağlayan genellikle koruyucu bakımı destekleyen ve basit tetkiklerle sistemin genel durumu hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayan çok kullanışlı, pratik bir yöntemdir. Uygulamada kullanılacak ürünler ve kullanımları farklılık gösterebilir. İlk uygulamayı usta veya öğretmeninizle yapmanız önerilir.➤ Soğutma sistemindeki asit seviyesi kontrolü genellikle iki şekilde yapılmaktadır. Birincisi sistemden bir miktar yağ alarak yağda asit kontrolü yapmak şeklindedir. İkincisi ise sistemden alınan soğutucu akışkanda asit kontrolü şeklindedir. İkinci yöntem sistemden yağ almaktan soğutucu akışkanı almak daha kolay olacağı ve aynı zamanda sistemin durdurulmasının da gerekmediği için daha kullanışlı bir yöntemdir. Bu yöntemin kullanılması önerilir.➤ Tüm mineral, alkali benzen ve polioller (POE) sentetik tipte yağ kullanılan sistemlere ve tüm soğutma gazlarına uygun olan ürünleri bulundurmamak ve kullanmak önerilir.➤ Asit test kitini, kullanıma hazır olmadan paketinden çıkarmayınız. Kullanımdan önce, paket üzerinde bulunan sarı renkli kısım ile gövdesindeki rengin aynı olup olmadığını kontrol edin. Soğutma sistemdeki aşırı miktarda nem, test sonuçlarını etkileyebilir. Sistemde nem bulunuyorsa öncelikle filtre/dryerlerin değiştirilmesi gerekir.

<p>➤ Asit test kiti kartuşunu alçak basınç tarafı siboplu valfe takınız.</p>	<p>➤ Soğutma sistemlerinde rastlanan asit problemleri için erken uyarı ürünüdür. Çalışır haldeki sistemin asit seviyesini hızlı, hassas ve kolay bir şekilde ölçer. Sarı, turuncu ve kırmızı arasındaki renk değişimi, kullanıcıya sistemin asit durumu hakkında bilgi verir. Kartuşun bir ucu servis valfine uygun sibopludur.</p> 
	<p>➤ Test kitini soğutma gazı servis vanasına (alçak basınç tarafı) takın ve servis vanası üzerinde bulunan bağlantı fittingsine (bir tarafı siboplu) bastırın. Siboplu tarafa bastırıldığı zaman test kiti içerisine doğru gaz akışı başlayacaktır. 5 saniye kadar soğutma gazı deşarjı yapınız. Test kiti gövdesinde bulunan sarı renkli kısımda renk değişikliği olmazsa, 5 saniye daha gaz deşarjı yapınız.</p>  <p>➤ Eğer hala sarı renkli kısımda renk değişimi olmuyorsa, sistemde zararlı seviyede asit bulunmamaktadır. Herhangi bir işlem yapılmasına gerek yoktur.</p>  <p>➤ Test için ilgi tarihi ve kullandığımız test kitini içeren bir raporu bilgi için tutmanız önerilir.</p>

	<p>➤ Test kiti gövdesinde bulunan sarı renkli asit göstergesinin turuncu renge dönüşmesi soğutma gazı içerisinde orta seviyede asit bulunduğunu gösterir. Bu noktada sisteme asit giderici kimyasal ilave edilerek asidin temizlenmesi gerekir.</p> 
	<p>➤ Test kiti gövdesinde bulunan sarı renkli asit göstergesinin kırmızı renge dönüşmesi soğutma gazı içerisinde yüksek miktarda asit bulunduğunu gösterir.</p>  <p>➤ Bu durumda soğutma gazı, soğutma yağı ve filtre/dryerlerin birlikte değiştirilmesi ve asit giderici kullanılarak sistemde asit temizleme işlemi yapılması gerekir.</p> <p>➤ Aksi takdirde, kısa süre içerisinde aşırı yük altında kalan kompresörün yanma ihtimali çok yüksektir.</p> <p>➤ Diğer taraftan yüksek miktardaki asit oluşumu metal aksam için korozyon etkisi yaratarak sistemin verimli çalışma ömrünü de kısıltacaktır.</p> <p>➤ Asit temizleme işlemine geçiniz.</p>

➤ Asit temizleme işlemine geçiniz.

➤ Soğutma sistemlerinde asit temizleme/giderme işlemi

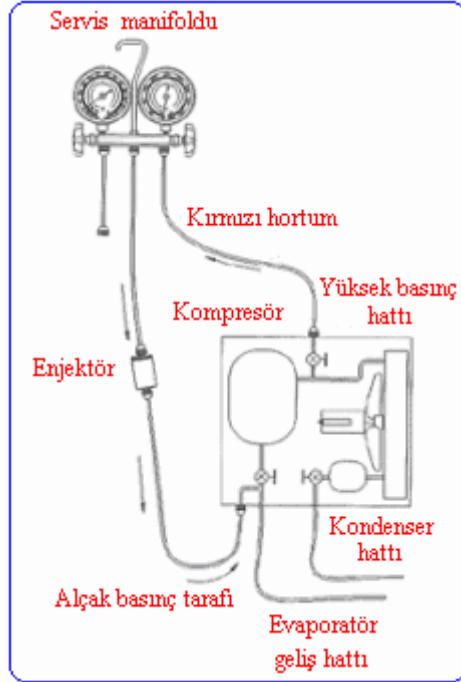


- Asit temizleyici/giderici (Acid Flush), kompresörü yanmış veya içerisinde asit bulunduğu tespit edilen soğutma sistemlerinde kullanılan kimyasal bakım ürünüdür. Sistem içerisinde hızlı bir şekilde sirküle ederken, sıvı içerisinde veya sert yüzeylerde karşılaştığı asidi çözüp süpürerek, filtre/drayerlerde toplanmasını ve filtre/drayer değişimi ile sistemden atılmasını sağlar.
- Günümüzde koruyucu bakımda kullanılan patentli bu ürünler;
- Sistem içerisinde hiçbir atık ya da kirlenici madde oluşturmaz.
- Nötralize etmez, asidi tamamen sistemden temizler.
- Tüm soğutma gaz, yağ ve drayer tiplerine uygundur.
- Tüm kompresör markalarına ve tiplerine uygundur.
- Önleyici Bakım Sağlar
- Sisteme monte edilen, tamir görmüş veya yeni kompresörün yanma riskini ortadan kaldırır.
- Nötralize Etmeden Temizler
- Asit nötralize kimyasalları, soğutma sistemlerindeki asidi etkisiz hale getirirken, sistem için daha tehlikeli bazı yan kimyasal maddeler (Örn. su, tuz, tortu ve diğer kimyasal bileşikler) oluştururlar. Asit giderici sistemde dolaşan asidi nötralize etmez. Sıvı içinde ve sert yüzeylerde bulunan asidin filtre/drayerlerde toplanmasını ve tamamıyla temizlenmesini sağlar. Böylece sistemde ilave kimyasal maddeler oluşmasını engeller.
- Tüm Sistemlere Uygundur
- Mineral, alkalibenzen ve poliol ester (POE) tipi soğutma yağları ile CFC veya HCFC tipi soğutma gazları kullanan tüm hermetik ve yarı-hermetik kompresör türleri üzerinde kullanılabilir.
- Soğutma gazı için asit seviyesi belirleme testi yapınız.
- Eğer kompresör yanmış durumda ise öncelikle kompresörü, soğutma gazını, yağı ve filtre/drayerleri değiştirin (eğer yoksa emiş hattı filtre drayeri eklenmesi tavsiye edilir). Madde b.ye geçiniz.

- Sistemde bulunan filtre/dryerlerin ölçülerini belirleyiniz.
- Monte edilecek yeni filtre/dryerin “su kapasitesini” (su damlası olarak), cm3 veya inç3 olarak toplam desikant hacimlerini veya filtre/dryerlerin monte edileceği sistemin ton olarak soğutma kapasitelerini belirleyerek uygun filtre/dryeri seçiniz.
- Kullanılacak asit giderici miktarını belirleyiniz (Tablo 2.1).
- 3 ton kapasiteye kadar sistemler için (filtre kapasitesi 100 su damlasına kadar, veya 10 inç3 desikant hacmine kadar) 1 kutu (yaklaşık 15 cc) Asit Temizleyicisi kullanınız.
- Kompresör yağına asit temizleyici ekleyiniz.
- Asit temizleyicisini, alçak basınç servis vanası üzerinden, enjeksiyon aparatı kullanarak sisteme ekleyiniz.



- Asit temizleyici kimyasalını, veya diğer sıvı kimyasal katkı maddelerini, çalışmakta olan soğutma sistemlerine kolayca eklemeye yarayan, kullanışlı bir enjeksiyon aparatıdır.
- Tüm standart manifold setlerinde rahatlıkla kullanılabilir.
- Enjeksiyon aparatı şu şekilde kullanılır:
- Aparatın vidalı üst parçası sökülür ve aparat, içerisinde hava kalmayacak şekilde tamamen asit temizleyicisi ile doldurulur.
- Üst parça tekrar birleştirilip kapatılır.
- Alttaki şekilde görüldüğü gibi, standart manifold vasıtası ile sisteme bağlanır.



- Manifold üzerindeki vanalar açılarak, basınç farkı yardımı ile asit temizleyicisi (ve benzer diğer sıvı kimyasal maddeler) sisteme eklenir. Yüksek basınç, aparat içerisindeki kimyasalı alçak basınç tarafına süpürecektir.
- En az 16 saat işletmeden sonra sistemi tekrar kontrol ediniz.
- Yüksek seviyede asit içeren sistemlerde, en az 16 saat işletmeden sonra (7 günden fazla beklenmemeli), soğutma gazının asit test kiti kullanılarak tekrar test edilmesi tavsiye edilir. Eğer test sonucunda sistemde asit bulunduğu dair işaretler görülürse madde a - d arası işlemler tekrarlanmalıdır. Eğer test sonucunda tüm asidin sistemden temizlendiği görülüyorsa, isteğe bağlı olarak filtre/dryerler tekrar değiştirilebilir.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygulama için gerekli ekipmanı eksiksiz bulabildiniz mi?		
2. Asit ölçümü yapmak üzere soğutma sisteminden numune yağ veya soğutucu akışkan alabildiniz mi?		
3. Asit testi yapmadan önce sistemde nem kontrolü yaptınız mı?		
4. Gözetleme camında nem indikatörü varsa rengine göre sistemdeki nem miktarı hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?		
5. Nem varlığını saptadınız ise filtre-kurutucuyu değiştirdiniz mi?		
6. Asit test kitindeki kartuşu doğru şekilde uygulayabildiniz mi?		
7. Test kartuşu ile sistemin asit seviyesini belirleyebildiniz mi?		
8. Tablodan kullanılacak asit giderici miktarını belirleyebildiniz mi?		
9. Kompresör yağına asit temizleyici ekleyebildiniz mi?		
10. Asit giderici enjeksiyon aparatını doğru şekilde kullanabildiniz mi?		
11. Kontrolleri doğru zamanda yapabildiniz mi?		
12. Asit seviyesini tekrar ölçtünüz mü?		
13. Sistemin asitliliğini giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi araç klimalarında yağlama yağının eksikliğinden kaynaklanan arızadır?
 - A) Kompresörün yatak sarması
 - B) Pistonların tutması
 - C) Soğutucu akışkanın sızması
 - D) Mekanik contanın bozulması
 - E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi yağlama yağındaki yüksek asidin zararlılarındanır?
 - A) Valf plakalarında aşınma
 - B) Piston ve silindirlerde aşınma
 - C) Genleşme valfinda arıza
 - D) Soğutucu akışkanın molekül yapısının bozulması
 - E) Hepsi
3. Soğutma sisteminde asit oluşumunun temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Soğutucu akışkanın yüksek sıcaklıklara maruz kalması
 - B) Sistemde nem bulunması
 - C) Yağın bozulması
 - D) Yağdaki mumlaşma
 - E) Hepsi
4. Frigorifik araçların ve araç klimalarının soğutma sistemlerinde kullanılan yağın temel amacı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Sistemdeki tüm parçaları yağlamak
 - B) Kompresörü aşınmadan korumak
 - C) Sistemde asit oluşumunu önlemek
 - D) Genleşme valfinin düzgün çalışmasını sağlamak
 - E) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi araç klimalarında soğutucu akışkanın R12'den R134a'ya dönüşümünde kullanılması gereken yağlama yağıdır?
 - A) Mineral esaslı yağlar
 - B) Baz içeren yağlar
 - C) Polialkilen glikol (PAG) sentetik esaslı yağlar
 - D) Ester esaslı sentetik yağlar
 - E) Hiçbiri

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

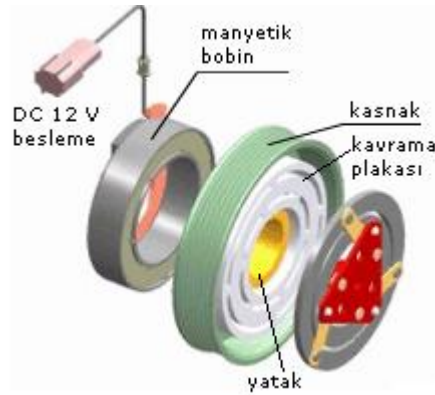
Frigorifik ve araç klima sistemlerinde elektromekanik kavramadan kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çevrenizdeki frigorifik araç ve araç klimalarına servis veren işletmelerde araç motoru tahrikli sistemlerde kompresörü devreye almada kullanılan teknikleri araştırınız.
- Kompresörünü devreye almada kullanılan elektromekanik kavramanın çalışma prensibini servislerdeki ustalardan öğrenerek topladığımız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. ELEKTROMEKANİK KAVRAMADAN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK



Şekil 3.1: Manyetik kavrama

Kavrama; elektromanyetik prensipler üzerine çalışan ve araç soğutma kompresörünü devreye sokup çıkartmak üzere tasarlanmış elektromekanik bir yapıdır.



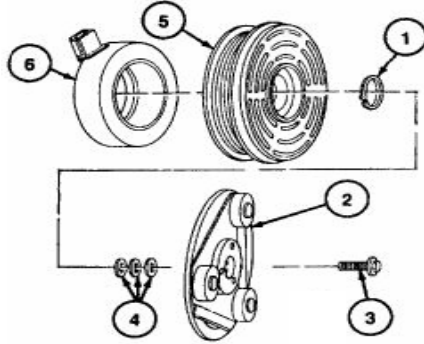
Resim 3.2: Araç klima kompresörü

Manyetik kavramalar kompresörün yapısına uygun ve gücüne göre özel tasarlanır. Kompresör kapasitesi büyüdükçe kompresörü devrede tutmak üzere kullanılan kavramanın da ebatları ve çektiği akım büyür.

Kompresör, kompresör mili üzerine monte edilen elektromanyetik bir kavramayla araç motorundan hareket alır. Elektromekanik kavramanın görevi kompresör milinin çalıştırma kasnağını ayırmak veya birleştirmektir. Kompresör kasnağı hareketini araç motorunun krank miline bağlı tahrik kayışından alır. Kavramayı harekete geçiren ise termostatik kontrollü enerjilenen sargıdır. Sargının direnci kavramanın gücüne göre değişir ve direnç değeri önemli bir ölçüttür.

3.1. Elektromanyetik Kavramanın Çalışma Prensibi ve Arızaları

Elektromekanik kavrama Şekil 3.2' de açılımı verilen parçalardan oluşur. Manyetik kavramada yer alan bobin, soğutma devresine seri bağlı termostat üzerinden enerjilenir. Demir çekirdekli bir halka içinde yer alan bobinin enerjilenmesiyle manyetik alan ve bu alanın şiddetiyle de bir çekim kuvveti oluşur. Bu kuvvet demir esaslı kavramanın kasnakla birleşmesini sağlayarak kompresörü harekete geçirir. İstenilen sıcaklık değerine ulaşıldığında termostat bobinin enerjisini keser ve manyetik kavramayı devreden çıkarır. Manyetik kavramanın ani olarak devreden çıkarılışı sırasında bobin üzerinde ters bir elektromotor kuvvet, bir enerji indüklenir. Bu enerji, bobinin yanmasına neden olabileceğinden ötürü devreye bir kondansatör bağlanması uygun olur.



No	Açıklama
1	Kasnak rondelası
2	Kavrama
3	Kavrama merkezleme civatası
4	Ayar pulları
5	Kasnak
6	Manyetik bobin

Şekil 3.2: Elektromekanik kavrama ve bileşenleri

Diğer taraftan sürekli yüksek ısıya maruz kalan bobinin direnci zamanla artabilir ve yeterli manyetik alan oluşturulamaz. Bunun neticesinde gerekli manyetik alan elde edilemediğinden kavrama için de yeterli çekim kuvveti oluşturulamaz. Bobin yanmadığı halde iş görmez hale gelir. Bu durumda bobinin yenisi ile değiştirilmesi gereği vardır.



Resim 3.2: Otomobil klima kompresörlerinde kullanılan manyetik kavramalardan örnekler

Manyetik kavramada, kavrama ile kasnak arasındaki mesafe ayarı çok önemlidir. Normalden az mesafe bırakılırsa sürtünmeli, sesli bir çalışma, fazla mesafe bırakılırsa kavramada problem yaşanır.

Büyük hacimli frigorifik araçlarda ve otobüs klimalarında daha büyük güçteki soğutma kompresörlerine ihtiyaç duyulur. Tabi ki bu beraberinde kompresörün yapısına uygun bir manyetik kavramanın kullanımını gerekli kılar. Resim 3.3'te otobüs klimalarında kullanılan kompresöre örnek görülmektedir.



Resim 3.3: Frigorifik araç soğutma kompresörü ve manyetik kavraması



Resim 3.4: Manyetik kavrama, kasnak ve bobin

UYGULAMA FAALİYETİ

Manyetik kavrama bobininin değiştirilmesi



Arızalı manyetik kavrama bobininin değiştirilmesi

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Aşağıdaki ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Araç açık tip klima kompresörü➤ Servis takımları	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz. Gerekli yerlerde iş eldiveni ve koruyucu gözlük kullanmayı ihmal etmeyiniz.➤ Arızanın tespitinden emin olunuz. Manyetik kavrama bobinin direncini ölçerek katalog değeriyle karşılaştırınız. Ölçme aletinizin doğruluğundan değeri belirli bir direnç ölçerek veya sağlam bobini ölçerek emin olunuz.➤ Soğutma kompresörünü soğutma sisteminden ayırmadan kavrama bobini değiştirilebileceği gibi kompresör devreden ayrılarak da bu işlem yapılabilir. Kompresör devreden ayrılacak ve sistem bakıma alınacak ise öncelikle klima gazının arındırma cihazına alınması önerilir (Yasal zorunluluktur.).➤ Kompresör manyetik bobin elektrik bağlantılarını ayırınız ve ayırdığınız uçları izole bant kullanarak yalıtınız.➤ Yerinde bobin değiştirme durumunda kompresör montaj vidaları söküleceğinden kompresöre bir destek sağlamak üzere tahta bir takoz kullanabilirsiniz.

➤ Kompresör kayış gergi ve montaj vidalarını sökünüz.

➤ Amaç; elektromekanik kavramanın değiştirilmesidir. Öncelikle kayış; gergi gevşetilerek zarar vermeden yerinden alınır. Sonra kompresörün arka cıvataları gevşetilerek saplamalar çıkarılır. Bu işlem sırasında kullandığımız takımın cıvatayı iyi kavraması, aksi durumda kayması, araç radyatörüne zarar vereceğinden dikkatli olunmalıdır.



➤ Manyetik kavramanın yerinden alınabilmesi için öncelikle kasmağın çıkarılması gerekir. Bunun için kasmağı şafta bağlayan merkez cıvatasını sökünüz.



➤ Kasnağı sökünüz

➤ Kasnağın yerinden çıkartılması işleminde resimdeki özel çıkarma aparatı kullanılır.



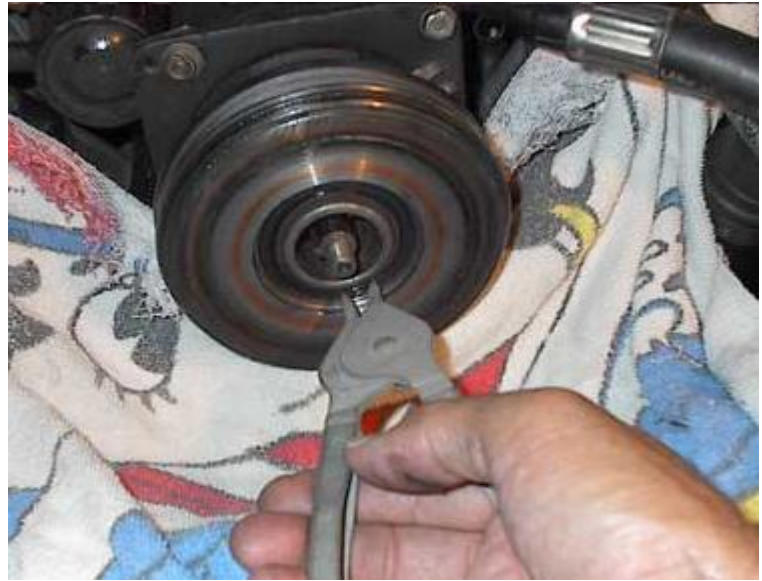
➤ Resimdeki gibi bir kontra açığazlı anahtar (mavi ok) kasnak üzerine sıkılmış cıvataı kavrar ve diğer anahtar saplamayı sıkarak kasnağın kompresör şaftından ayrılmasını sağlar.



➤ Kasnak, kompresör ve kavramadan ayrılmıştır. Gerekirse bir ahşap takoz kompresör ile motor arasına yerleştirilerek destek olarak kullanılabilir.



- Kavramanın sökülmesi için bir segman pensine ihtiyacımız vardır. Segman sökme işlemi sırasında segmanın yerinden fırlamasını veya motor bölümüne sıkışmasını önlemek üzere bir bezin kavramanın altına serilmesi önerilir.



- Segman pensi kullanarak segmanı çıkarınız

- Kavramayı sökmek için bir çekirme aparatına ihtiyaç vardır. Çekirme aparatının dayamasını kompresör şaftına dik gelecek şekilde merkezlememiz gerekir. Merkezlenen bu parçalar arasındaki temas yüzeyi oldukça küçük olduğundan çekirmeyi kullanma işlemi sırasında kayabilir. Bunu önlemek üzere araya bir kaymayı önleyici bir takozun hazırlanarak konması önerilir.

	
<p>➤ Sıkışık durumdaki kavramayı çektirme ile yerinden almak için resimdeki parçayı hazırlayınız.</p>	<p>➤ Bu iş için resimde hazırlanan parça hem merkezlemeyi tam sağlayacak hem de kaymayı önleyecektir. Böyle bir hazırlığın yapılması önerilir.</p> 
<p>➤ Çektirme ile kasnağı kompresör şaftından ayırınız</p>	<p>➤ Çektirmenin çenelerini kavramanın kuru ve temizlenmiş yüzeyine yerleştiriniz. Çektirmenin saplamasını sağa doğru yavaşça çevirdiğinizde kavramanın kompresör şaftından öne doğru kaydığını göreceksiniz.</p>



- Kavramayı sökmede kullandığımız çektiirmeyi güvenli bir şekilde çıkarmalısınız. Eğer çektiirme kompresör şaftı üzerinde sıkışıp kalırsa asla çektiirmeyi döndürmeyiniz. Aksi halde alttaki segman yuvası bozulabilir veya segman kırılarak zarar görebilir. Kavramayı ayırdıktan sonra segmanı, segman pensi kullanarak çıkarınız.



- Segmanı, mutlaka uygun segman pensi kullanarak dikkatlice yerinden çıkarınız. Bu sırada kompresörün destek takozu üzerinden düşmesini önleyiniz. Aksi durumda kompresör radyatör vb. aksamına zarar verebilir.



- Segman pensi yerine farklı bir takımın kullanılması parçalara zarar verebileceği gibi segmanı çıkarma sırasında sıkışıp deforme olabileceği unutulmamalıdır.
- Segmanın, segman pensinden fırlayıp kaybolmaması için dikkatli olunmalıdır.



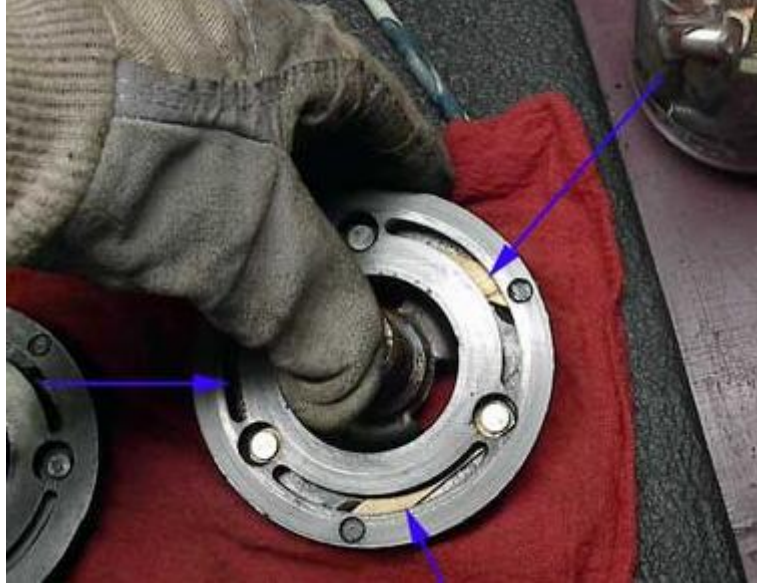
- Segman çıktıktan sonra kavramaya ait manyetik bobini de kompresör şaftı üzerinden çıkarabilirsiniz.
- Bu işlem sırasında bobine ait elektrik bağlantı uçlarının zarar görmemesi için dikkatli olunuz.



- Kavrama bölgesinde oluşan aşırı ısı kirlerin yüzeye yapışarak birikmesine neden olur. Kavrama yüzeyinde oluşan kirler çok ince zımpara kullanılarak temizlenebilir.



- Sökülen kavramada baskı yayları görülmektedir (Mavi oklar). Bu yaylar, kavrama bobininin enerjisi kesildikten sonra kavramanın kasnakta ayrılmasını sağlar.



- Manyetik bobinin sağlamlık kontrolü direnç değerinin ölçülmesi ile kontrol edilebilir. Bu bobinin direnci 4,8 ohm olarak ölçülmüştür. Bobinlerin ölçülen direnç değerleri katalog değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmelidir. Katalog değer 4,5 olması gerekirken 4,8 ohm ölçülmüştür. Bu direnç artışı aşırı sıcaklığa maruz kalmaktan kaynaklanmış olabilir. Eski bobin yenisi ile değiştirilmelidir.



- Bobinlerin ölçülen direnç değerleri katalog değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmelidir. Katalog değer 4,5 olması gerekirken 4,8 ohm ölçülmüştür.
- Yeni bobin direnci 4,5 ohm olarak ölçülmüştür.



- Bobine ait oksitlenmiş elektrik bağlantı uçları ince bir zımpara ile temizlenmelidir. Aksi durumda oksit tabakası direnç oluşturacağından yeterli akım bobine iletilemez ve bu durumda kavramanın çekme kuvveti düşer ya da yeterli manyetik alan oluşturamayacağından hiç çekmez.



- Kavramaya ait yatağın da oksitlendiği görülmektedir. Bu oksit tabakası ince bir bez esaslı temizleme pedi kullanılarak temizlenmelidir. Temizleme asla aşındırıcı malzemeler ile yapılmamalıdır. Aksi durumda yatak ölçüsü bozulacağından çalışma esnasında ses yapar.



- Şimdi yenisi ile değiştirdiğimiz kavrama bobininin elektriksel bağlantı uçlarını işaret edilen ok yönüne gelecek şekilde yatağına oturtunuz. Aksi takdirde bobinin elektriksel bağlantısı yapılamaz ve tekrar sökmek gerekir.



- Bobini yatağa oturtuktan sonra bobini sabitlemek üzere segmanı segman pensi yardımıyla yuvasına oturtunuz.



- Kasnak yüzeyindeki kirleri ince bir bez esaslı pedle temizledikten sonra kasnağı kompresör şaftı üzerine, şaft üzerindeki kamanın pozisyonuna uygun yönde geçirmek üzere elinize alınız.



- Temizlenmiş kasnağı şaft üzerindeki kama yuvasına oturacak şekilde kamanın pozisyonuna uygun ok yönünde resimdeki gibi geçiriniz.



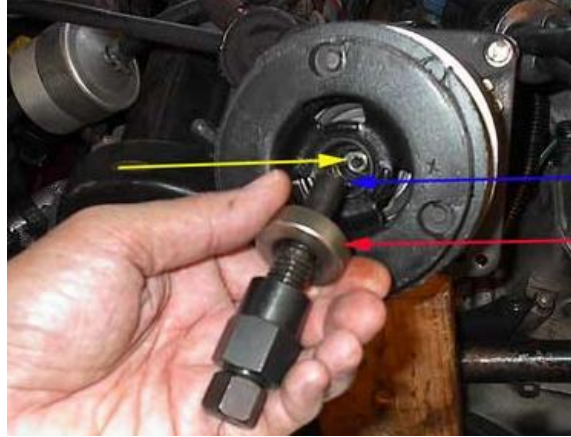
- İkinci tespit segmanını, kırmızı ok ile gösterilen yuvasına yerleştiriniz. Segmanın yuvasına oturduğundan emin olunuz. Gerekirse segmanı yuvasına yerleştirmek üzere bir tornavida kullanınız.



- Şaft üzerindeki kamaya yerleştiriniz (Kırmızı oklar).



- Montaj sırasında kavramaya ait takımların (Aparatın) kullanılması önerilir. Takımın vidalı ön kısmını (Mavi ok) şaft üzerine (Sarı ok) geçiriniz. Aparat üzerinde bulunan somun (Kırmızı ok) sıkılarak kavramanın kompresör şaftı üzerine sıkışması sağlanır.



- Merkezleme aparatını ve kontra anahtar kullanarak aşağıdaki resimlerde görüldüğü şekilde montajı gerçekleştiriniz.



- Kavrama kasnak açıklığı filer çakısı ile 0,010 - 0,015 mm arasında olacak şekilde ayarlanarak torkunda sıkılmalıdır.



➤ Kasnak sabitleme vidasını torkunda sıkarak montajı bitiriniz.



➤ Kayışı takarak gerginlik ayarı yapınız.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bakım talimatına veya araç üzerindeki etikette daha önceden boyar madde ilavesinin yapılıp yapılmadığına baktınız mı?		
2. Boyar madde ilavesi için gerekli malzemeyi bulabildiniz mi?		
3. Sisteme verilecek boyar madde miktarını talimata uygun şekilde tespit edebildiniz mi?		
4. Klima sisteminde boyar madde varlığını tespit etmek üzere gerekli testi yaptınız mı?		
5. Boyar madde ilavesini servis valfindan yapabildiniz mi?		
6. Boyar madde ilavesinden sonra klimayı birkaç dakika çalıştırdınız mı?		
7. Klima boru ve hortum devresi ve bağlantılarında UV lamba kullanarak kaçak araması yapabildiniz mi?		
8. Kompresör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
9. Kondenser, soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
10. Filtre-kurutucu soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
11. Sistemde sıvı tankı var ise sıvı tankı soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
12. Evaporatör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
13. Termostatik valf kullanılan sistem ise TGV soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
14. Akümülatör soğutucu akışkan giriş ve çıkış bağlantı rakorlarında kaçak arayabildiniz mi?		
15. Kaçak yerini/yerlerini tespit edebildiniz mi?		
16. Tespit ettiğiniz gaz kaçak noktasında arızayı giderebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi manyetik kavramanın görevidir?
A) Kompresörü devreye almak
B) Kasnak gerginliğini sağlamak
C) Termostatik kontrolü sağlamak
D) Araç motorundaki yükü azaltmak
E) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi manyetik kavramanın parçasıdır?
A) Kompresör
B) Kasnak
C) Bobin
D) Termostat
E) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi manyetik kavramanın arızasından kaynaklanır?
A) Kompresörün devreye alınamaması
B) Kompresörün yükte sıyırması
C) Sistemde gerekli basınç oluşmaması
D) Soğutma yetersizliği
E) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi manyetik kavramanın ayarsızlığının sebep olduğu arızalardandır?
A) Kompresörün arızalanmasına
B) Kompresörün sürekli devrede kalmasına
C) Kompresörün sıyırmasına
D) Kasnağın aşınmasına
E) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Manyetik kavrama bobininin devre direnci 0 (sıfır) olmalıdır.
B) Bobin termostatik olarak devreye girer ve çıkar
C) Bobin herhangi bir besleme gerektirmez
D) Arızalı bobin gözle anlaşılır.
E) Hepsi

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Frigorifik ve araç klima sistemlerinde genişleme valfinden kaynaklanan arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çevrenizdeki frigorifik araç soğutma sistemlerinde ve araç klima sistemlerinde kullanılan genişleme (soğutucu akış ayar) elemanları nelerdir araştırınız.
- Farklı marka ve model frigorifik araç ve araç klima sistemlerinde kullanılan termostatik genişleme elemanları ile kartuş tipi (orifis-tüp) genişleme elemanlarının kullanım yerlerini araştırarak topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. GENLEŞME VALFİNDEN KAYNAKLANAN ARIZALARI GİDERMEK

Frigorifik araç ve araç klimalarındaki soğutma işi, soğutucu akışkanın buharlaşma gizli ısısından faydalanılarak kaynama noktasının (sıcaklık ve basıncının) kontrolü ile yapılır. Sistemin soğutma kapasitesi ise evaporatöre kontrol altında giren soğutucu akışkanın birim zamandaki miktarı ile doğru orantılı olarak değişir. Bu orantı, sistem üzerindeki **termostatik genişleme valfi** adı verilen elemanın ayarlanmasıyla sağlanır. Yapılan ayar aynı zamanda sistemin verimini ilgilendiren, superheat (kızdırma ısısı) miktarıdır.

4.1. Frigorifik ve Araç Klimalarında Kullanılan Genleşme Valfleri

Frigorifik araçlarda ve klimalı araçlarda çok değişik yapıda genişleme valfine rastlamak mümkündür. Birçoğu termostatik kontrollü genişleme yaparak soğutucu akışkanın akışını düzenler. Bazıları da sanki bir kılcal borulu sistem benzeri (Orifis-tüp) sabit bir akış ayarı sağlar. Yani, birinde sıcaklık kontrollü ve değişen yükte soğutma etkisi sağlanırken diğerinde sabit akışlı, sabit yükte bir soğutma etkisi sağlanır.



Resim 4.1: Araçlarda kullanılan termostatik genişleme valflerinden örnekler



Resim 4.2: Frigorifik araç ve klimalı araçlarda kullanılan termostatik genişleme valfi



Resim 4.3: Otomobil klimalarında kullanılan blok tip termostatik genişleme valfleri



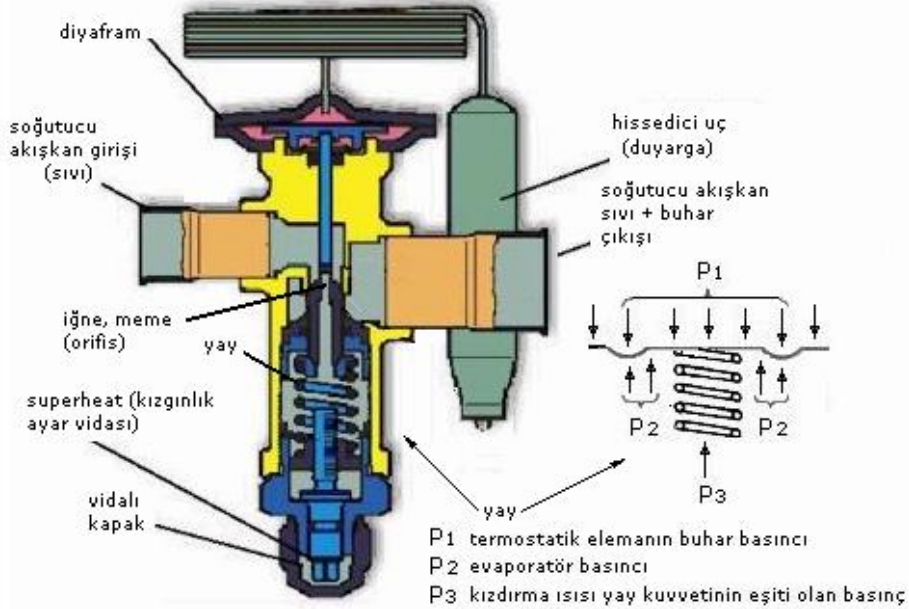
Resim 4.4: Otomobil klimalarında kullanılan sabit akışlı kartuş tip genişleme valfi (Orifice tube)

4.2. Termostatik Genleşme Valfinin Yapısı ve Çalışma Prensibi

Frigorifik araç ve araç klimalarında kullanılan termostatik genleşme valfinin muhtemel arızalarını anlamak ve gidermek, ancak valfin yapısını ve çalışma prensibini doğru anlamakla mümkündür. O halde valfin yapısını ve çalışma prensibini inceleyelim. Termostatik genleşme valfleri yapısal olarak üç ana bölümden oluşur.

Bunlar;

- Kapalı, içi soğutucu bir gazla dolu sızdırmaz bir diyafram ya da körüğün kılcal bir boru vasıtasıyla bağlantılı olduğu hissedici uç
- Soğutucu akışkanın giriş ve çıkışının termostatik (sıcaklığa bağlı) olarak körüğün basınç değişimleriyle kontrol edildiği iğne (meme, orifis), Kızgınlık ısısının (superheat), ayarlarının yapıldığı vidalı yay grubundan oluşur.

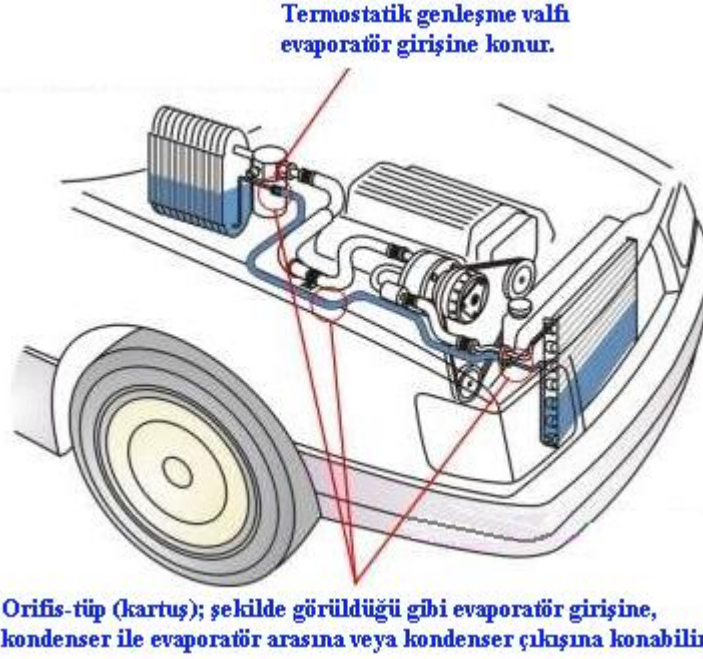


Şekil 4.1: Termostatik genleşme valfinin yapısı ve çalışma prensibi

Şekil 4.1’de termostatik genleşme valfinin yapısı ve çalışma prensibi görülmektedir. Şekilde P1 hissedici ucun diyafram üzerinde yarattığı basıncı, P2 soğutucu akışkan basıncını ve P3 superheat ayar vida basıncını ifade etmektedir.

4.3. Genleşme Valfinin Devre Üzerindeki Yeri

Frigorifik araç soğutma sistemlerinde ve araç klimalarında kullanılan genleşme valflerinin çok çeşitli tip ve yapıda olduğunu söylemiştik. Genellikle frigorifik araçların soğutma sistemleri ile otobüs, minibüs gibi ulaşım araçlarının klima sistemlerinde termostatik genleşme valfleri kullanılır. Bazı otomobil klimalarında da termostatik genleşme valflerinden yararlanır. Bunun yanında bir çok otomobil klimasında genleşme elemanı olarak basit yapıda ve ucuz, sabit akışlı genleşme elemanı kartuş (orifis-tüp) kullanılır.



Şekil 4.2: Genleşme elemanının devre üzerindeki montaj konumları

4.4. Genleşme Valfinin Muhtemel Arızaları

- **Yüksek basınç normal, alçak basınç çok düşük ise;**

Genleşme valfi uygun çalışmıyordur. Genleşme valfinin kontrol edilmesi gerekir.

- **Manometreden okunan değerler uygun, fakat evaporatör çıkışı sıcak ise;**

Genleşme valfi uygun çalışmıyordur. Genleşme valfinin kontrol edilmesi gerekir.

- **Genleşme valfi sesli, emme basıncı düşük değerde ise;**

Sistemde nem vardır. Nem tutucu filtre değiştirilir ve gaz dolun işlemi yapılır.

- **Kompresör giriş ve çıkış basınçları düşük ise;**

Kompresör supapları tutmuştur veya genleşme valfi tıkalıdır, değiştirilmelidir.

- **Evaporatörde karlanma ve evaporatör hortumu, borusu donuyor ise;**

Sistemde nem olabilir. Genleşme valfi iyi çalışmıyordur, değiştirilmelidir.

- **Kompresör devreye girmiyor ve soğutma hiç yoksa;**

Kompresör kavrama bobini devresinde veya kendisinde arıza olabilir.
Sistemde gaz yoktur.
Genleşme valfi tıkanmıştır.
Kondenser veya evaporatör fanı çalışmıyordur.

➤ **Yeterli soğutma yok ise;**

Gaz miktarı yeterli değildir (Alçak basınç ve yüksek basınç değerleri düşük).
Genleşme valfi tıkalı veya duyar ucun (bulb' in) gazı yoktur.

➤ **Sistemde aşırı ses var ise;**

Sistemin gazı çoktur (Alçak ve yüksek basınç değerleri yüksektir, gürültü kompresördedir).

Sistemde az gaz vardır (Alçak ve yüksek basınç değerleri düşüktür, gürültü evaporatördedir).

Sistemde nem vardır (Alçak basınç değeri düşüktür, gürültü genleşme valfindedir).

Kompresörün yağ seviyesi düşüktür. Kompresörün alt tarafı kontrol edildiğinde sıcaktır.

Mekanik bağlantılarda gevşeklik vardır.

➤ **Rölanti devrinde soğutma normal; otomobil seyir halinde iken,soğutma yok ise;**

Manyetik kavraması kaydırıyor.

Sistemin gazı azdır.

Genleşme valfi bulb'u evaporatör giriş borusu üzerinden kaymıştır.

Termostat ayarı düşüktür.

Kabin içine dışarıdan hava girişi vardır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Otomobil Kliması Arızalı Termostatik Genleşme Valfinin Değişimi

Frigorifik araç ve araç klimalarında genleşme elemanı olarak kullanılan termostatik valfin arızasının tespitinde veya superheat ayarı tutmamasından ötürü değişimi gerekir. Bunun için öncelikli iş arızaya sebep olan valfin yenisi ile değiştirilmesidir.



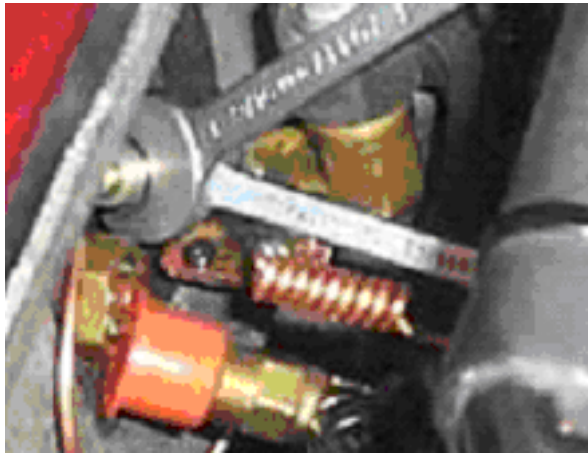
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Aşağıda verilen ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Klimalı otomobil➤ TGV➤ O-ring➤ Vakum pompası ve akışkan toplama kabı➤ Manifold ve şarj takımları➤ Kaçak kontrol takımları➤ Araç gereç ve avadanlıklar	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz.➤ Kimyasallar toksik etkiye sahiptir. El ve göz temasını önlemek üzere gerekli eldiven, gözlük vb. gereçleri kullanınız.➤ Kompresöre ait teknik özellikleri içeren kullanma talimatına ve montaj bilgilerine sahip olmalısınız.➤ Termostatik genleşme valfinin mutlaka yeni, kullanılmamış ve orijinal parça olması önerilir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemdeki bütün soğutucu akışkanı toplama kabına alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Emme hattını kullanarak sistemdeki akışkanı toplama kabına vakuma düşene dek alınız.➤ Vakuma inmeniz TGV söküldüğünde sisteme hava girmesine neden olacağından önerilmez.

➤ TGV sökmeden önce bağlantı konumlarını özellikle hissedici ucun konumunu iyi gözlemleyiniz.

➤ Rakorları açık ağızlı anahtar kullanarak sökünüz.



➤ TGV bağlantı rakorlarını sökünüz




- Rakorları çözülen boru ağzlarından sisteme kirleticilerin girmesini bant yapıştırarak önleyiniz.



- TGV yenisi ile değiştiriniz.



<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılcal hissedici ucu evaporatör üzerindeki yerine yerleştiriniz. ➤ Not: Sızdırmazlık amaçlı kullanılan tüm O-ring'ler yenilenmelidir. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soğutucu şarjını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygun miktardaki soğutucu akışkanı toplama kabından sisteme veriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaçak kontrolü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SAE J1628 prosedürüne göre kaçak kontrolü yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klimayı çalıştırarak R134a sistem sıcaklık ve basınç değerlerini kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistem sıcaklık ve basınç değerlerini not ediniz. ➤ Yeterli soğutucu akışkanı sisteme bastığınızdan emin olunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klimayı test ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış ortam sıcaklığını ölçünüz. ➤ Kondenser ve evaporatör fanlarının çalışma durumunu kontrol ediniz. Evaporatör ve kondenser peteklerinin temizliğinden emin olmalısınız. ➤ Klimayı 5 dakika kadar (Benzinli araç için) orta devirde 1500 – 2200 d/d çalıştırınız. ➤ Kabin içi sıcaklık kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. TGV'nin arızalı olduğunu doğru tespit ettiniz mi?		
2. Sistemdeki soğutucu akışkanı toplama kabına alabildiniz mi?		
3. TGV'yi söküp dışarı alabildiniz mi?		
4. Rakorları çözülen boru ağzlarını bantlayabildiniz mi?		
5. Yeni TGV'nin montajını yapabildiniz mi?		
6. TGV montajında, eski O-ring'leri yenisi ile değiştirdiniz mi?		
7. TGV'nin duyar ucunu doğru şekilde yerleştirebildiniz mi?		
8. Soğutucu akışkan şarjı yapabildiniz mi?		
9. Kaçak kontrolü yaptınız mı?		
10. Klimayı çalıştırabildiniz mi?		
11. Klimayı test edebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi araç klimalarında genişleme elemanı olarak kullanılmaz?
A) Blok termostatik genişleme valfi
B) Klasik termostatik genişleme valfi
C) Kılcal boru
D) Orifis tüp (Kartuş)
E) Hiçbiri
2. Aşağıdaki hangi genişleme elemanında kızgınlık ayarı yapılabilir?
A) Otomatik genişleme valfi
B) Klasik termostatik genişleme valfi
C) Kılcal boru
D) Orifis tüp (Kartuş)
E) Hiçbiri
3. Araç klimalarındaki hangi tip genişleme valfi, evaporatör ile kondenser arasında yerleştirilebilir?
A) Otomatik genişleme valfi
B) Klasik termostatik genişleme valfi
C) Kılcal boru
D) Orifis tüp (Kartuş)
E) Hepsi
4. Aşağıdaki arızalardan hangisi frigorifik araç ve araç klimalarında kullanılan genişleme elemanından kaynaklanabilir?
A) Sistemde düşük soğutma etkisi
B) Sistemde hiç soğutma yok
C) Evaporatör çıkışında buzlanma
D) Evaporatörde aşırı ses
E) Hepsi
5. Aşağıdakilerden hangisi frigorifik araç ve araç klimalarında soğutma etkisini ayarlamak üzere kullanılır?
A) Kompresör devri
B) Manyetik kavrama voltajı
C) Genişleme valfi kızgınlık ayarı
D) Otomatik basınç anahtarı
E) Soğutucu akışkan miktarı

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Frigorifik araç ve araç klimalarında kullanılan soğutma kompresörlerinin arızalarını tespit edip onarabileceksiniz.

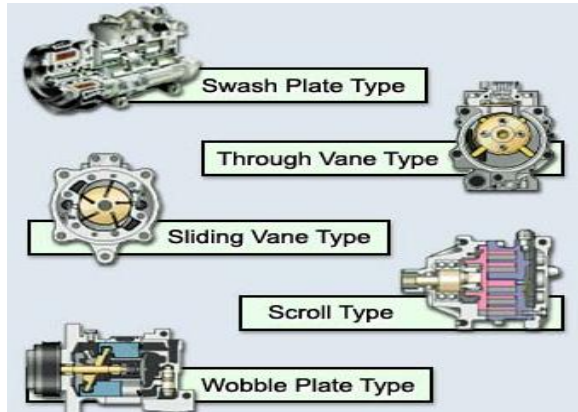
ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki frigorifik araç ve araç klimalarına servis veren işletmelere giderek araçlarda kullanılan soğutma kompresörlerini inceleyiniz. Etiket bilgilerini not alınız. Muhtemel soğutma kompresörü arızalarını araştırınız.
- Edindiğiniz bilgi ve becerileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

5. KOMPRESÖRDEN KAYNAKLANAN ARIZALAR

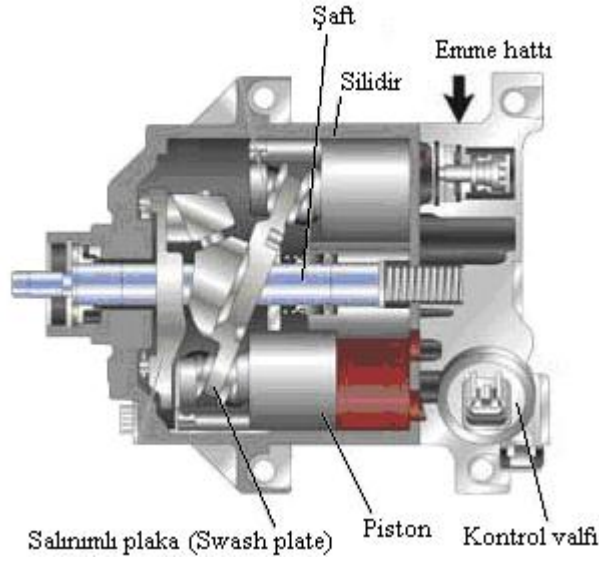
5.1. Araçlarda Kullanılan Soğutma Kompresörleri ve Özellikleri

Frigorifik araç ve araç klimalarında küçük soğutma yükleri için genellikle araç motorundan tahrikli açık tip kompresörler kullanılmaktadır. Araç tipi, açık kompresörlerin birçok tasarımı vardır. Kompresörlere ait örnek tasarımlar Şekil 5.1’de görülmektedir.



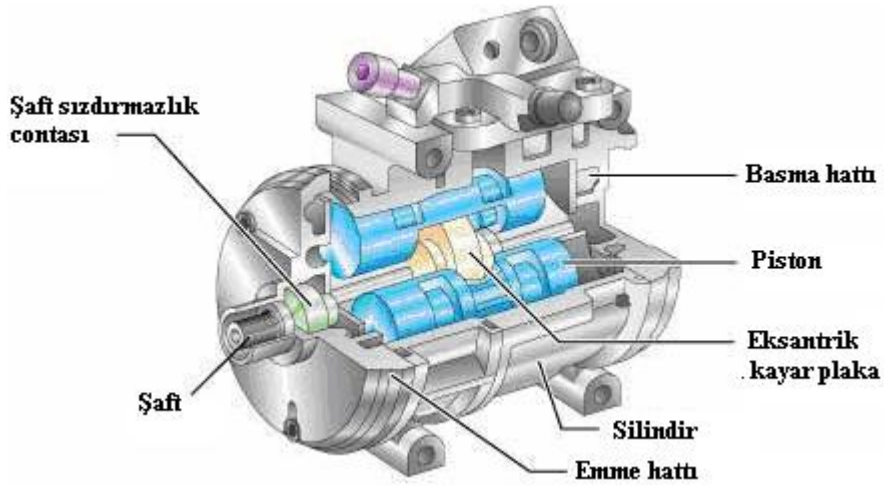
Resim 5.1: Açık tip kompresör tasarımlarına örnekler

Swash plate tip: Eksantrik döner plakalı tip pistonlu kompresör. Bu kompresör Şekil 5.1' de gösterilen elemanlardan oluşur. Pistonlar 360° şaft dönüşünde birbirlerine zıt, ileri ve geri öteleme hareketlerini tamamlar. Kompresörde silindirin içindeki emme vanası piston hareketiyle açılır ve soğutucu akışkan silindire dolar. Pistonun ters yönlü hareketinde emme vanası kapanır ve basma vanası açılarak soğutucu akışkan basınçlanarak kondensere itilir.



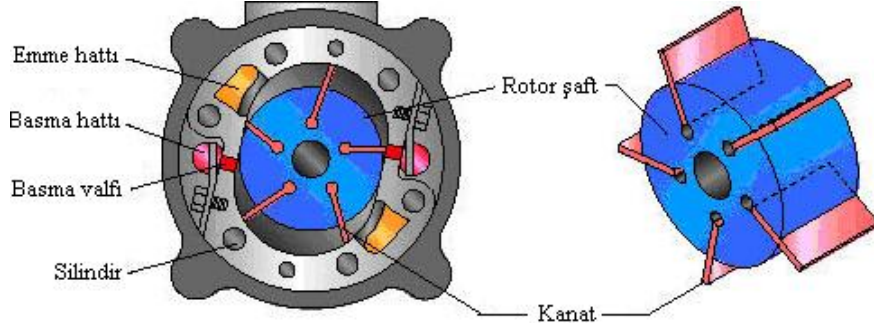
Şekil 5.1: Eksantrik döner plakalı tip pistonlu kompresörün iç yapısı

Diğer bir eksantrik salınlı döner plaka tip kompresör Şekil 5.2'de görülmektedir. Bu kompresörde eksantrik salınlı döner plaka ortada ve plakanın her iki yanında aynı ekseninde pistonlar bulunmaktadır. Böyle bir tasarımda şaftın bir tam devrinde (360°) 2 piston yerine 4 adet piston emme ve basma çevrimini tamamlar.



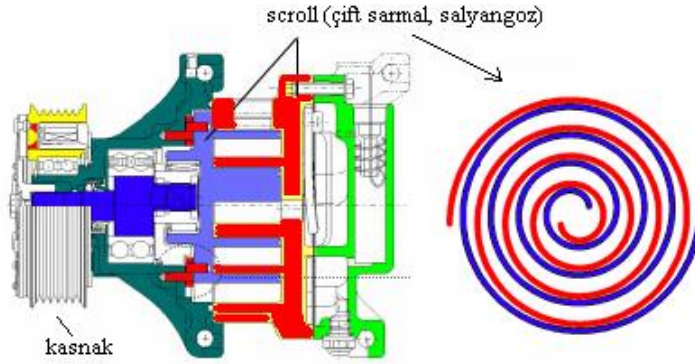
Şekil 5.2: Eksantrik döner plakalı tip pistonlu kompresörün iç yapısı

Döner kanatlı tip (Vane type) kompresörlerin yapısı oldukça basittir. Rotor şaft üzerine yerleştirilmiş kanatçıklar şaftın 360° dönmesiyle kovan içinde emme ve basma çevrimini tamamlar. Basit, hafif ve küçük yapıları itibarıyla fazla güç gerektirmeyen küçük otomobil klimalarında tercih edilir.

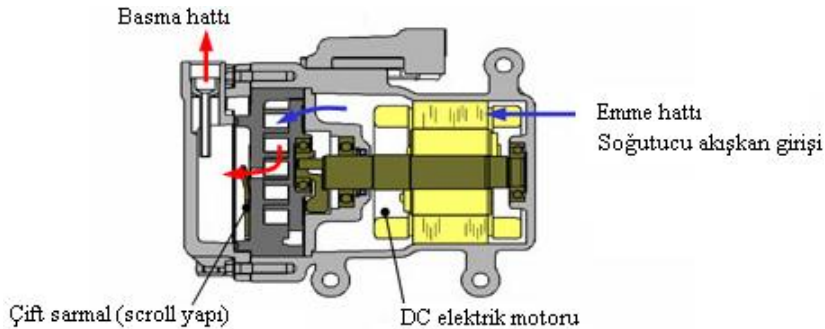


Şekil 5.3: Döner kanatlı tip kompresörün iç yapısı

Salyangoz (Scroll type) kompresörlerin yapısı biri sabit diğeri şafta bağlı dönen çift sarmaldan oluşur. Sabit sarmal içinde hareketli sarmal Şekil 5.4 te görüldüğü gibi şaftın 360° dönmesiyle emme ve basma çevrimlerini tamamlar.



Şekil 5.4: Scroll (Salyangoz tip) tip kompresörün iç yapısı

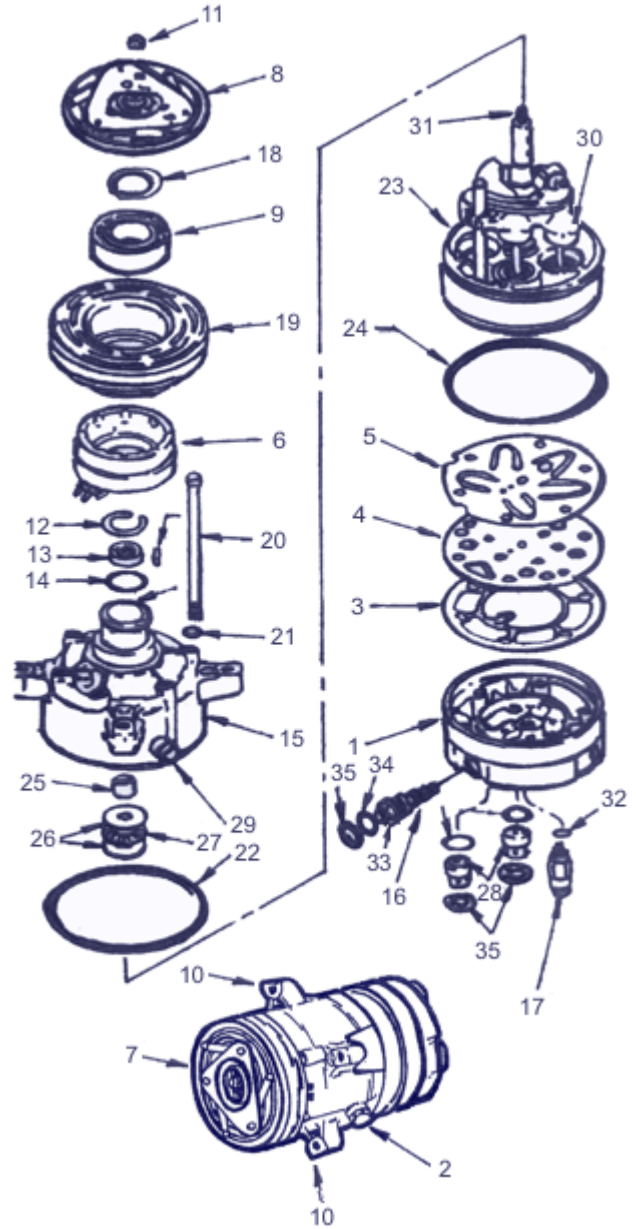


Şekil 5.5: Hermetik scroll tip kompresörün iç yapısı

5.2. Araç Soğutma (Swash plate tip) Kompresörü ve Bileşimleri

Şekil 5.6'da frigorifik araç ve araç klimalarında küçük soğutma yüklerini karşılamak üzere tasarlanmış açık tip (Swash plate tip) soğutma kompresörünün bileşenleri görülmektedir.

- 1 Kompresör arka kapağı
- 2 Tapa
- 3 Arka kapak contası
- 4 Dağıtıcı plaka
- 5 Valf plakası ve yaprak valflar
- 6 Elektromekanik kavrama bobini
- 7 Kasnak
- 8 Kavrama bağlantı diski
- 9 Kasnak rulmanı
- 10 Bağlantı ayakları
- 11 Somun
- 12 Rondela
- 13 Ayar pulu
- 14 Keçe bileziği
- 15 Kranka yataklık eden gövde
- 16 Kompresör kontrol valfi
- 17 Ayar valfi
- 18 Yatak sabitleme rondelası
- 19 Kasnak
- 20 Bağlantı saplamaları
- 21 Pul
- 22 Silindir bloğu ile krank gövdesi arasındaki conta
- 23 Silindir bloğu
- 24 Silindir arka kapak contası
- 25 Merkez ayar itici parçası
- 26 Rulman pulları
- 27 Rulman
- 28 Alçak basınç kapama anahtarı
- 29 Aşırı basınç güvenlik valfi
- 30 Piston
- 31 Şaft
- 32 Sızdırmaz conta, keçe
- 33 O-ring
- 34 Kontrol valf keçe bileziği
35. Kilitleme segmanı



Şekil 5.6: Swash plate pistonlu kompresörün bileşenleri

5.2.1. Araçlarda Kullanılan (Swash plate) Soğutma Kompresörünün Özellikleri

Tablo 5.1’de swash plate tip soğutma kompresörünün 96 ml/r ve 120 ml/r strok özelliğine sahip 2 kompresöre ait teknik özellikler verilmiştir.

		Teknik özellikler	
Kompresör	Tipi	(Swash plate tip) Eksantrik kayar pistonlu tip kompresör	
	Strok	96ml/r	120ml/r
	Piston sayısı	5	
	Çalışma devri	800 ~ 7800 d/d	
	Maksimum çalışma devri	8400 d/d	
	Kavramasız kompresör ağırlığı	3.1kg	4 kg
	Basınç dayanımı	Emme hattı basıncı 50 kg/cm ² ; Basma hattı basıncı 75 kg/cm ²	
	Soğutucu akışkan kaçağı/yıl	<30g/yıl	<40g/yıl
	Dönüş yönü	Saat dönüş yönünde	
	Soğutucu akışkan	R134a	
	Yağlama yağı	RS 20 (JSS-83)	
	Yağlama yağı miktarı	150ml	
Manyetik kavrama	Çalışma voltajı	12V/24V	12V
	Çekilen güç	<42W(20°C, DC 12V) <46W(20°C, DC 24V)	<45W (20°C, DC)
	Çalışma torku	<30N•M	<38N•M
	Sargı direnci	(3.5±5%)ø	
Isıl koruyucu	Çalışma durumu	Kapatma ve devre dışı bırakma sıcaklığı 130 ± 5 / 150 ± 5°C	
	Çalışma voltajı ve akımı	12V, 5A	

Tablo5.1: Swash plate tip kompresöre ait teknik özellikler

5.3. Muhtemel Kompresör Arızaları

Araçlarda kullanılan soğutma kompresörleri çok ağır yük şartlarına maruz kalır. Şöyle ki kompresör sürekli ve ani değişen motor devirlerine maruz kalmakla birlikte termostatik kontrollü olarak çok sık devreye girer ve çıkar. Diğer taraftan kayış kasnak gerginliğinin ayarsızlığı ve sürekli değişen ısıl yük değerleri, kompresörün arızalanmasında önemli etkenlerdendir.

Kompresör; soğutucu akışkanın termodinamik özelliklerinden yararlanarak kapalı sızdırmaz bir hacimde soğutma işinin gerçekleşmesini sağlar. Özellikle frigorifik araçların tasarımında belirlenen soğutma yükü kompresör seçiminde önemli bir kriterdir. Düşük kapasitede seçilmiş veya sürekli aşırı soğutma yüküne maruz kalan bir kompresör ağır yük şartlarında daha çabuk arızalanacaktır.

5.3.1. Gürültülü Çalışma

Bu durum çoğunlukla bir problem olduğunun bir göstergesidir. Kompresörün dışında anormal bir durum veya kompresörün kendi içinde zarar veren veya kötü şekilde aşınmış bir parça olabilir. Açıkça anlaşılacağı üzere kompresörün dışında bir neden varsa kompresörü değiştirmekle hiçbir şey kazanılmaz. Bunun için kompresörü değiştirmeden önce şu olası nedenler kontrol edilmelidir:

- Kompresöre sıvı taşmış olabilir. Kompresöre yalnız kızgın buharın girdiğinden emin olunuz
- Kompresörde aşırı yağ olabilir. Büyük ihtimalle yağ evaporatörde veya emme hattında takılmıştır ve aralıklarla kütleler halinde kompresöre geri geliyordur.
- Kompresörü gevşek kasnak-kayış tahrikli ünitelerde kasnağın gevşemesi gürültüye neden olabilir.
- Kompresör montajında hatalı ayarlar: Kompresör braketleri, bağlantı saplamaları vb. parçaların ayarı bozuk veya gevşek kalmış olabilir.

5.3.2. Kompresörden Gelen Sesler

İç kaynaklardan gelen seslerin nedeni aşağıdakilerden biridir:

- Kompresörde yetersiz yağlama olabilir. Yağ seviyesi, tüm yatakların yeterince yağlanmasına yetmeyecek kadar az olabilir. Eğer sistemde bir yağ pompası varsa düzgün çalışmıyor olabilir ya da tamamen bozulmuş olabilir. Diğer taraftan yağ giriş çıkış ağızları yabancı maddeler veya nem dolayısıyla ortaya çıkan yağ ve sistemdeki asit tarafından tıkanmış olabilir.
- Kompresöre aşırı yağ doldurulmuş olabilir. Yağ seviyesi aşırı yağ pompalanmasına veya yağın taşmasına sebep olacak kadar yüksek olabilir.

- Sıkı piston veya yatak sese sebep olabilir. Sıkı bir piston veya yatak diğer yatağın vuruntu yapmasına neden olabilir. Uygun boşluklu olsa da bazen yeni bir kompresörde birkaç saatlik bir çalışmadan sonra böyle bir durum kendini gösterebilir. Bir süredir çalışmakta olan bir kompresörde pistondaki veya yataktaki sıkılık sistemdeki nemin yarattığı bakır kaplaması nedeniyle de olabilir.
- İyapıda hatalı parça kullanılmış olabilir. Açık tip kompresörlerin tamirinde orijinal doğru parçaların kullanılması gerekir. Hatalı parça kompresöre zarar verebilir.
- Gevşek yatak, yataklar olabilir. Gevşek bir piston kolu piston pimi veya ana yatak doğal olarak aşırı ses yapacaktır. Ana yatakların milin krank pimlerine veya eksantriklere göre ana yatakların silindir cidarlarına göre tam hizada olmaması da gürültüye ve çabuk aşınmaya yol acar.
- Kırık valfler gürültüye neden olabilir. Kırık bir emme veya boşaltma valfi bir pistonun tepesinde kalabilir ve her kompresör strokunun sonunda valf plakasına çarpabilir. Piston kafasına yapışan talaşlar, cüruflar veya başka yabancı maddeler de aynı sonuca yol açabilir.
- Gevşek rotor veya eksantrik ses yapar. Açık tip kompresörlerdeki mil üzerindeki gevşek bir kamanın, kama yatağında oynamasına dolayısıyla gürültülü çalışmaya yol açabilir.
- Titreşim yapan boşaltma valfleri ses yapar. Bazı kompresörler belli koşullar altında özellikle düşük emme basıncında sıkıştırma strokundaki boşaltma valfinin titreşmesinin neden olduğu doğal bir ses çıkarabilir.
- Gaz vuruntusu sese neden olabilir. Belli şartlar altında ses evaporatörden kondenserden veya emme hattından gelebilir. Emme hattından veya boşaltma hattından artarak gelen bir vuruntu ve/veya ısıklık sesi şeklinde ortaya çıkabilir.

5.3.3. Kompresör Şaftı Mekanik Conta Arızası

Kompresör mili üzerine yerleştirilmiş mekanik conta sızdırmazlığı sağlamak üzere çok hassas işlenmiştir. Sürtünmeyle ve zamanla yağsız kalan conta yüzeyinde aşınma sonucu soğutucu akışkan ve yağlama yağı kaçağı görülebilir. Bu noktada mekanik contanın yenisi ile değiştirilmesi gerekir.

PSS High Speed Shaft Seal



Resim 5.2: Otomobil klimalarında kullanılan açık tip kompresöre ait şaft sızdırmazlık contası

Yetersiz soğutma	Kompresör düzgün çalışıyor	Genellikle yüksek basma basıncı alçak emme basıncı	Valf plakasını gözden geçiriniz.	Yenileme veya tamir yapınız. Kırık plaka veya conta. Kırılmış veya deforme olmuş valf. Valf altına sıkışmış conta veya pislik.
		Genellikle düşük emme ve basma basıncı	Düşük miktarda soğutucu akışkan şarjı olabilir. Kontrol ediniz.	Yenileme veya tamir yapınız. Şaft mekanik conta kaçırıyor. Silindir kafasından kaçırıyor. Silindir contasından kaçırıyor. Yağ dolum tapasında kaçırıyor. Kırık silindir bloğundan kaçırıyor. Ön kapak O-ring ten kaçırıyor.
			Kompresörde soğutucu akışkan kaçak kontrolü yapınız	
	Kompresör kesintili veya çalışmıyor	Kesintili soğutma veya çalışma yok	Soğutma sisteminde kaçak kontrolü yapınız.	Manyetik kavramanın sıkılık ayarını yapınız.
			Kayış – kasnak ayarı ve sıkılık kontrolü yapınız. Kavramanın sıkılık ayarını kontrol ediniz.	
		Sesli, bozuk çalışma	Manyetik kavrama bobin voltajını kontrol ediniz. Manyetik kavramanın kablo bağlantısı kontrol ediniz.	Yenileme veya tamir yapınız. Manyetik kavramanın kablosu kopmuş veya bobini arızalanmış olabilir. Topraklama hattında problem olabilir.
			Kompresör şaftını döndürerek sıkılığını test ediniz	Yenileme veya tamir yapınız. Kompresörde arıza
	Soğutma yok	Manyetik kavramada arıza	Kompresör montaj parçalarını kontrol ediniz	Yenileme veya tamir yapınız. Manyetik kavrama aralığı bozuk Manyetik kavrama bobini arızalı
			Araç motor durumunu kontrol ediniz.	
			Kavramada kesiklik, kaydırma olabilir.	
Soğutucu akışkan miktarının doğruluğunu kontrol ediniz.			Soğutucu akışkan miktarını tamamlayınız veya yeniden doldurunuz.	
Manyetik kavramanın yatağını kontrol ediniz.			Şaftı üzerindeki manyetik kavramaya ait parçaları yenileyiniz	
Kompresör yağ seviyesini kontrol ediniz.			Doğru yağ miktarını sağlayınız.	
Kompresör şaftını döndürerek sıkılığını test ediniz.			Kompresörü tamir ediniz veya yenisi ile değiştiriniz.	
Kompresör valf plakasını yerinden sökerek kontrol ediniz.		Yenileme veya tamir yapınız. Kırık, deforme olmuş basma valfi Kırık, deforme olmuş emme valfi Hasarlanmış conta		
Kavrama bağlantısı hatalı	Manyetik kavrama boşa	Kavramanın sıkılık ayarını kontrol ediniz.	Yenileme veya tamir yapınız. Kavrama sıkılık ayarını kontrol ediniz ve doğru ayarı yapınız. Kasnağı kontrol ediniz. Hatalı ise değiştiriniz. Kasnak bağlantı plakasını ve bağlantılarını kontrol ediniz. Hatalı ise yenisi ile değiştiriniz.	

Tablo 5.2: Muhtemel Araç Kompresörü Arızaları ve Giderilmesi

5.4. Kompresör Performansı ve Basınç Değerleri

Bir kompresörün performansı belirtilen görevini yerine getirebilme yeteneğinin değerlendirilmesidir. Kompresör performansı şunları sağlaması gerekir:

- Arızasız uzun ömür
- Minimum güç girişine karşılık maksimum soğutma etkisi
- Minimum maliyet
- Geniş bir çalışma koşulları aralığı
- Uygun bir titreşim ve ses düzeyi

Kompresör performansına ait iki yararlı ölçünün biri kompresör yer değiştirmesiyle ilgili olan kapasite diğeri de performans faktörüdür. Sistem kapasitesi; kompresörün ulaştığı soğutma etkisidir. Kompresörü terk eden buharın basıncına karşılık gelen sıcaklıktaki soğutucu sıvı ile kompresöre giren soğutucu buharın toplam entalpileri arasındaki farka eşittir. Birimi kJ/kg`dir.

Diğer taraftan sistem çalışma basınçları arızayı teşhis etmede ve sistemin genel durumu hakkında bilgi verir.



Resim 5.3: Çalışma halindeki otomobil klimasının normal basınç değerleri

Normal şartlarda çalışma basınçları .

Emme hattı basıncı : .13-.2 MPa (1.3-2.0 kgf/cm², 18-28 psi),

Basma hattı basıncı: 1.5-1.7 MPa (15-17 kgf/cm², 213-242psi olmalıdır.

5.5. Kompresör Bakımı ve Verim Kaybı

Uzun ömür tabii ki her üründe arzu edilir. Bugün üretilen kompresörlerden uzun yıllar arızasız bir çalışma beklenmektedir. Kompresör yalnızca normal çalışma koşullarını değil zaman zaman, sıvı taşması, aşırı basma basıncı gibi bazı periyodik anormal koşulları da karşılamak üzere tasarlanmalıdır. Kompresör imalatçıları ekstra zorluklara dayanan makineler tasarlayıp üretmekle övgüye değer bir iş yaptılar ancak henüz hiçbir imalatçı komple bir sistem satmamıştır ve işte bu noktada profesyonel soğutma teknisyeni önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü kompresör arızalarının çoğu, çalışmanın getirdiği eskimeden değil sistem hatalarından kaynaklanır. Teknisyenlerin sistemi kurmada ve çalıştırmada yararlandıkları teknik beceri ve sağduyu seviyesi sonuçta sistemin özel olarak da kompresörün gerçek ömrünü belirleyecektir.

Aşağıda kompresörün verimini düşüren, ömrünü kısaltan ve bazı istenmeyen durumlara sebep olan faktörler ve nedenleri açıklanmıştır.

5.5.1. Kompresörde Verim Kaybı

- Eğer sıvı soğutucu kompresöre girerse verim ve sonuçta kapasite ciddi biçimde etkilenecektir. Üstelik sıvı taşması fiziksel hasara ve kapasite eksikliğine yol açabilir.
- Kaçıran basma valfleri pompalama verimini düşürür ve karter basıncının hızla artmasına sebep olur.
- Kaçıran emme valfleri özellikle düşük sıcaklık uygulamalarında kompresör verimini (ve kapasitesini) ciddi olarak etkiler.
- Gevsek pistonlar yanlarından aşırı akışkan akmasına ve pompalama eksikliğine neden olabilir.
- Aşınmış yataklar özellikle gevsek piston kolları veya piston pimleri pistonun sıkıştırma strokunda gerektiği kadar yukarı çıkmasını önler. Bu da boşluk hacminin artması etkisini yaratır ve aşırı genleşmeye yol açar.
- Kayış tahrikli ünitelerde kayışın yerinden kayması verim kaybına yol açar.

5.5.2. Kompresör Yüğü

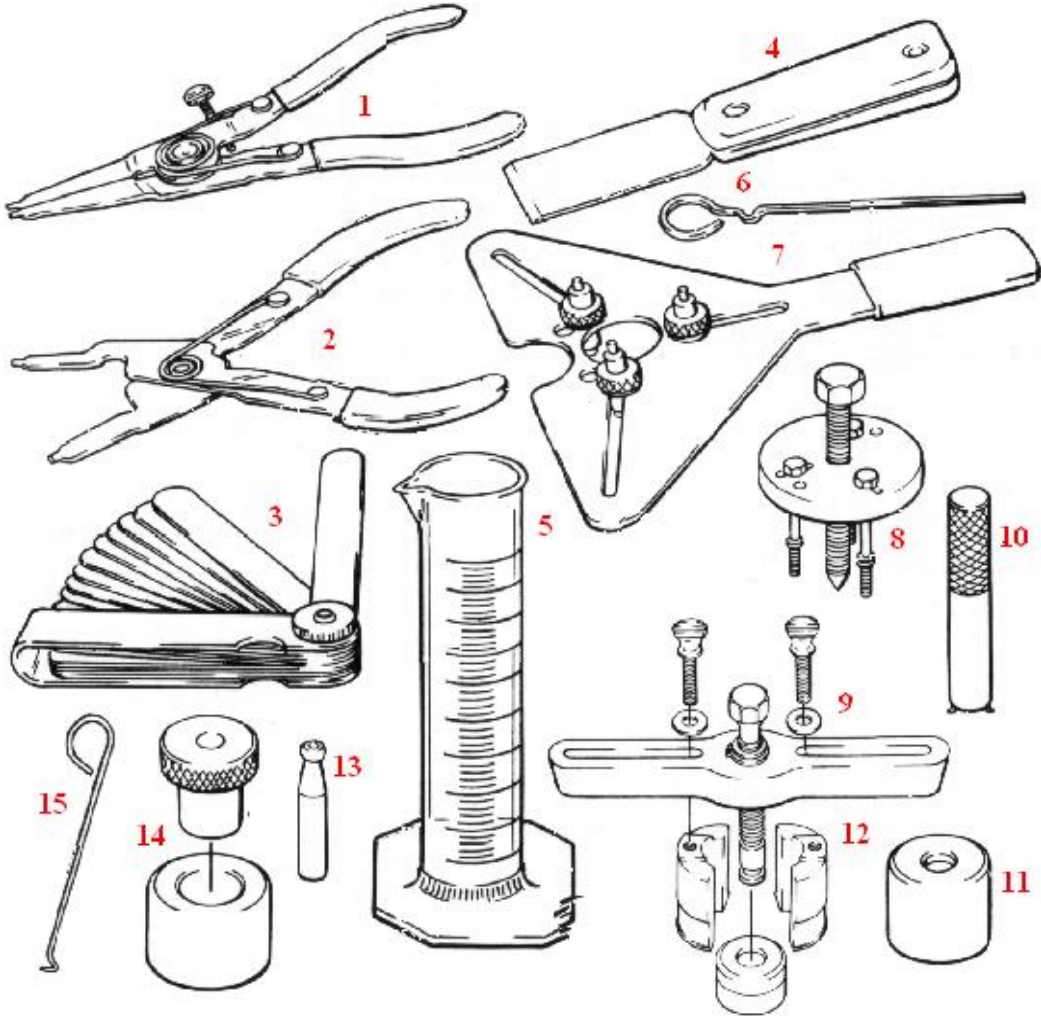
Soğutma performansı kompresör yüğü hakkında bir ipucu verebilir. Yüğun anormal olarak yüksek veya düşük olması verimsiz çalışmanın bir göstergesidir.

- Gevsek pistonlar emme valfinin yetersiz çalışması veya aşırı boşluk hacmi gibi mekanik problemler çoğunlukla motor yükünde azalmaya yol açarlar.
- Çok karşılaşılan diğer bir problem emme hücresinin veya giriş filtresinin tıkanmasıdır (sistemdeki pisliklerden dolayı). Sonuçta emme stroku sonunda silindirlerdeki gerçek basıncın emme manometresinin gösterdiği emme hattı basıncından çok daha düşük olmasıdır. Eğer durum böyleyse kompresör yüğü de anormal şekilde düşük olacaktır.

- Boşaltma valfinin yetersiz çalışması valf plakasındaki ağızların kısmen tıkanık olması (bunlar boşaltma basınç göstergesinde görünmezler) ve pistonların sıkı olması yüksek motor gücü demektir.
- Aşırı yük veya başka bir problemin yarattığı anormal ölçüde yüksek emme sıcaklıkları aşırı motor yüküne yol açacaktır.
- Kondenserle ilgili problemlerden kaynaklanan anormal şekilde yüksek yoğuşma sıcaklıklarında aşırı kompresör ve dolayısıyla araç motor yüküne yol açacaktır.

5.6. Kompresör Bakımında Kullanılan Takım ve Avadanlıklar

Frigorifik araç ve araç klimalarında araç motoru tahrikli açık kompresörlerin bakım ve tamir işlerinde kullanılmak üzere özel takımlar geliştirilmiştir. Bunlardan çok kullanılanları Şekil 5-7 'de verilmiştir.



Şekil 5.7: Araç soğutma kompresörlerinin bakım ve tamirinde kullanılan takımlar

1. İç tespit segmanı pensi	2. Şaft çektirme aparatı
3. Dış tespit segmanı pensi	4. Mekanik conta çıkarma aparatı
5. Filer çakısı	6. Parça sürücü somun
7. Conta kazıyıcı	8. Çektirme aparatı ağız
9. Ölçekli yağ kabı	10. Şaft mekanik conta koruyucu,
11. Yağ tespit çubuğu	12. Kasnak montaj sürücüsü
13. Kavrama sökme anahtarı	14. O-ring çıkarma kancası
15. Çektirme aparatı	

	Arıza	Tamir
Kompresör çalışmıyor	Isıl koruyucu (termik) arızası.	Isıl koruyucu (termik) bağlantısını kontrol ediniz. Isıl koruyucu (termik) sağlamlığını kontrol ediniz.
	Akümülatör voltajı 7.5 Volt'tan az.	Akümülatörü şarj edin veya değiştiriniz.
	Kavrama arızalı veya kitlenmiş.	Kavrama elektrik beslemesini kontrol ediniz. Kavrama bobinini değiştiriniz.
	Kompresör parçası veya tümü kilitlemiş.	Kompresörü değiştiriniz.
Soğutucu akışkan yetersiz	Kompresörde kaçak var.	Kompresörü tamir ediniz
	Kayış çok eskimiş sıyrıyor veya kopmuş.	Kayış gerginliğini ayarlayın veya yenisi ile değiştiriniz
	Kavrama kaydıyor veya kilitlemiş.	Kavramayı temizleyin veya yenisi ile değiştiriniz.
Kompresör sesli çalışıyor	Kayış kaydıyor ve ses yapıyor.	Kayışın sıkılık ayarını yapın veya değiştiriniz.
	Kavrama kaydıyor.	Kavrama ayarını kontrol edin veya yenisi ile değiştiriniz.
	Kompresör bağlantıları gevşemiş.	Bütün bağlantıları kontrol ediniz.
	Kompresörün içinde ses.	Yağ miktarını kontrol ediniz ve tamamlayınız. Kompresörü tamir ediniz veya devreyi temizleyiniz
	Kompresör yataklarında ses var.	Kasnağı veya kavramayı değiştiriniz.

Tablo 5.3: Arıza teşhisi ve Giderilmesi

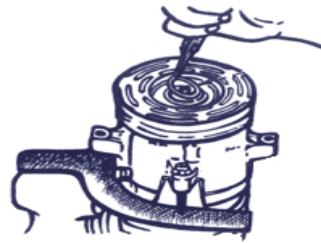
UYGULAMA FAALİYETİ

Kompresör Şaftı Mekanik Contanın Değiştirilmesi

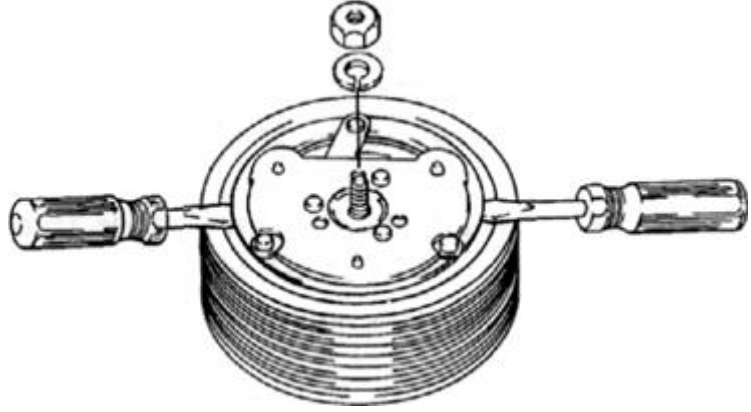
Kompresör mili üzerine yerleştirilmiş mekanik conta sızdırmazlığı sağlamak üzere çok hassas işlenmiştir. Sürtünmeyle ve zamanla yağsız kalan mekanik conta yüzeyinde aşınma sonucu soğutucu akışkan ve yağlama yağı kaçağı gözlenir. Bu noktada mekanik contanın yenisi ile değiştirilmesi gereği vardır.



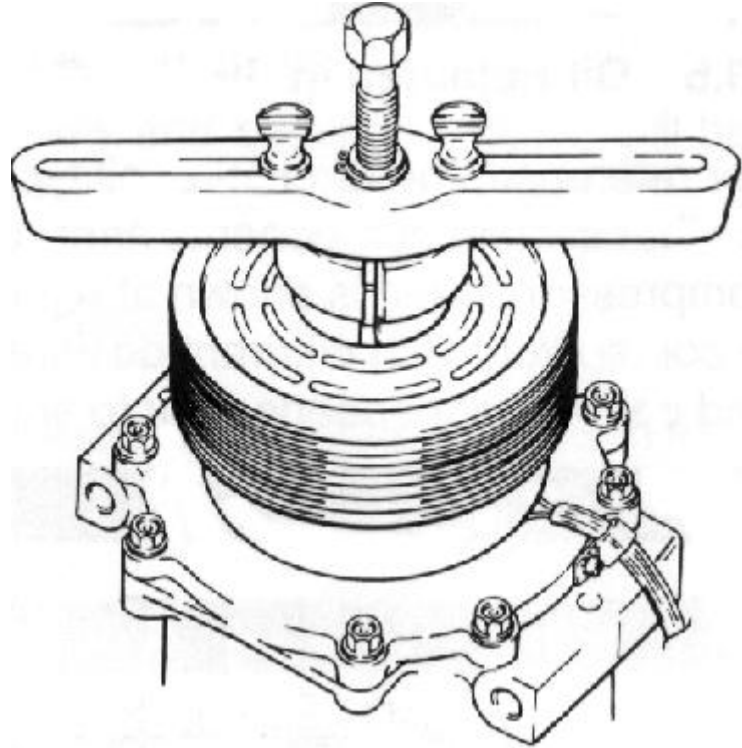
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Aşağıda verilen ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Araç kliması➤ Klima kompresörü➤ Kompresöre ait yeni mekanik conta➤ Vakum pompası ve akışkan toplama kabı➤ Manifold ve şarj takımları➤ Kaçak kontrol takımları➤ Araç gereç ve avadanlıklar	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz.➤ Kimyasallar toksik etkiye sahiptir. El ve göz temasını önlemek üzere gerekli eldiven, gözlük vb. gereçleri kullanınız.➤ Kompresöre ait teknik özellikleri içeren kullanma talimatına ve montaj bilgilerine sahip olmalısınız (Soğutma sisteminde olması gereken soğutucu akışkan ve yağlama yağı miktarına bakınız.).➤ Mekanik contanın mutlaka yeni ve orijinal parça olması önerilir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemdeki bütün soğutucu akışkanı toplama kabına alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ağızları açıkta kalan kompresör ve bağlantı hortumlarının ağızlarını bantla kapatarak yabancı madde girişini engelleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kompresörü söküp mengineye bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mengeneği asla fazla sıkmayınız. Aksi halde gövde çatlayabilir. Kompresörün ekseninde dönmemesi yeterlidir.



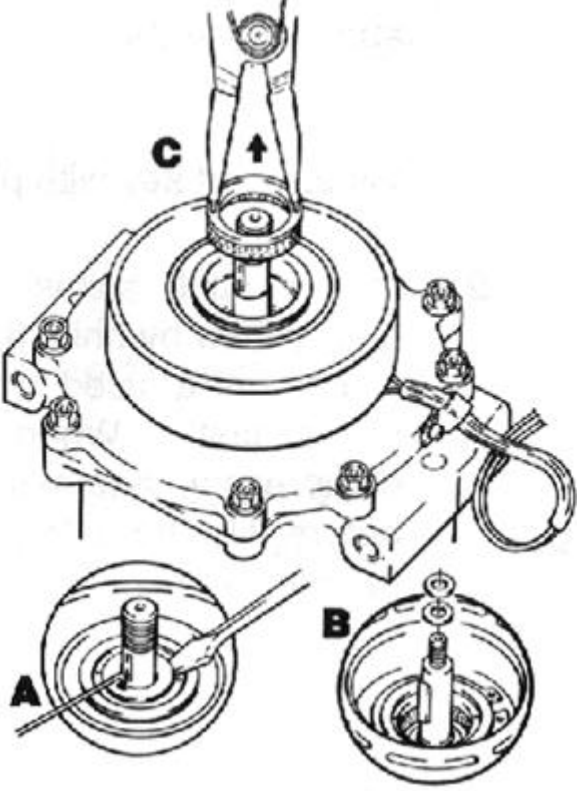
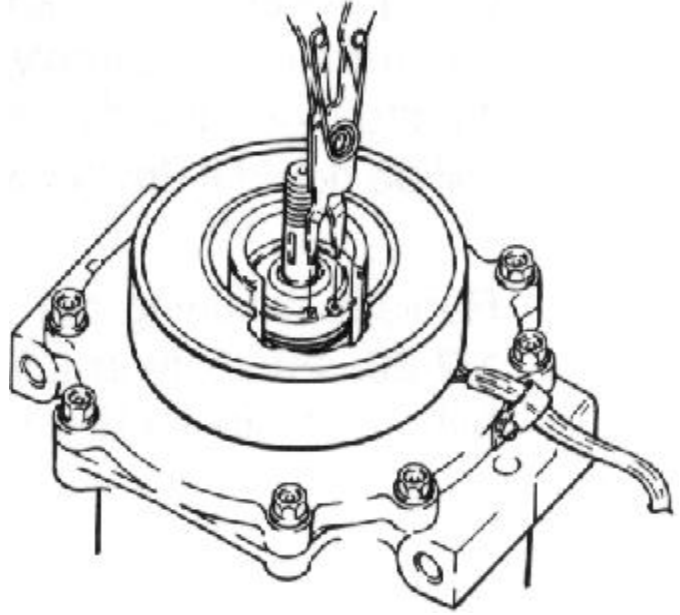
<p>➤ Yanda verilen işlem basamaklarını takip ederek kasnağı, kavramayı ve şaftta sızdırmazlık sağlayan mekanik contayı sökünüz.</p>	<p>➤ İşlem basamaklarında gösterilen takımları kullanmalısınız.</p> <p>➤ Parçaları faza zorlamadan sökmeye çalışınız. Uyguladığınız kuvvetin eksene dik olmasına dikkat ediniz.</p> <div data-bbox="645 424 1164 880" data-label="Image"> </div>
<p>➤ İşlem basamaklarında gösterilen takımları kullanmalısınız.</p>	<p>➤ Merkezleme anahtarını kasnak üzerinde vida dişi olmayan oyuklara takınız.</p> <div data-bbox="556 984 1246 1730" data-label="Image"> </div> <p>➤ Somunu söktükten sonra düz ağızlı tornavida ile sabitleme plakasını sökünüz.</p>

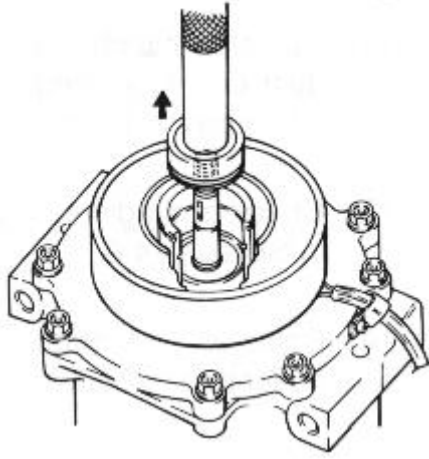
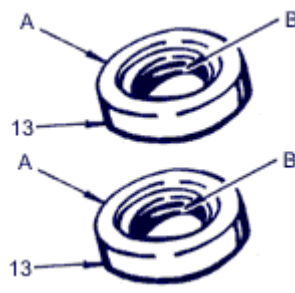
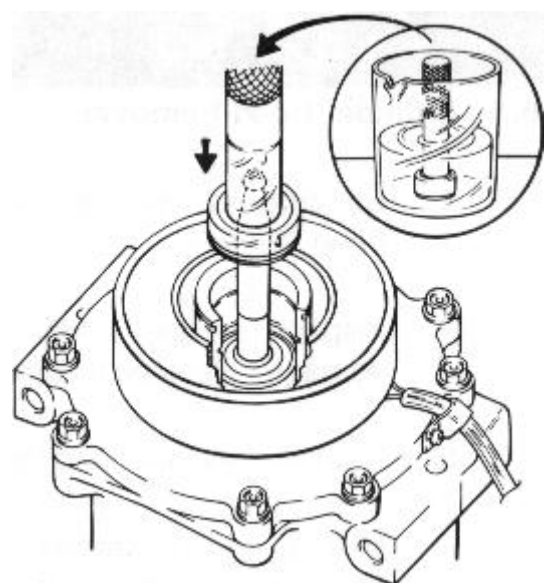


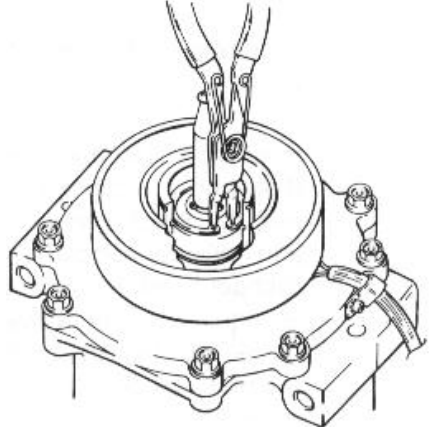
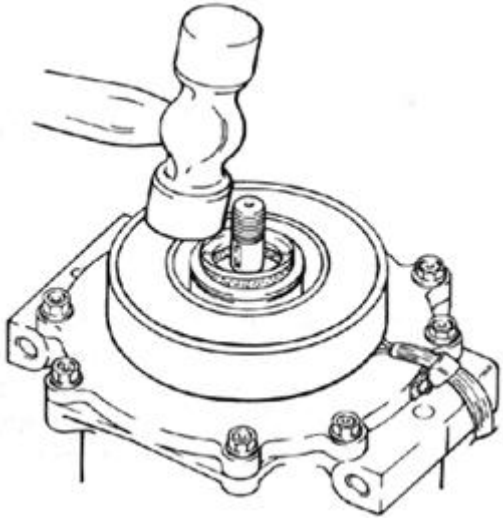
- Çektirme aparatını şekildeki gibi kullanarak kasnağı yerinden çıkarınız.



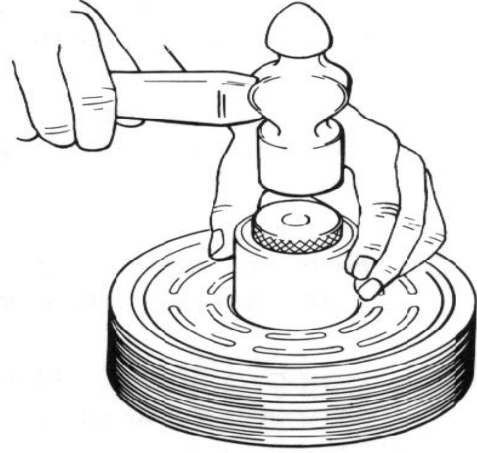
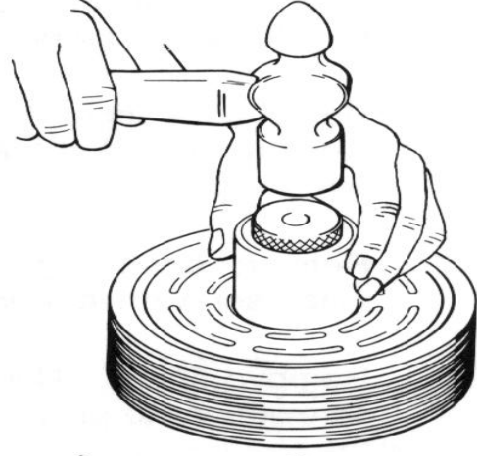
- Kavrama bobinine ait sabitleme vidasını yerinden çıkarınız.

	
<p>➤ Eğer mekanik conta üzerinde veya şaft yatak rulmanı üzerinde toz keçesi varsa çıkarınız. Kama ve kavrama pullarını çıkarınız.</p>	<p>➤ Kavrama bobinine ait segmanı iç segman pensi kullanarak yerinden çıkarınız.</p> 

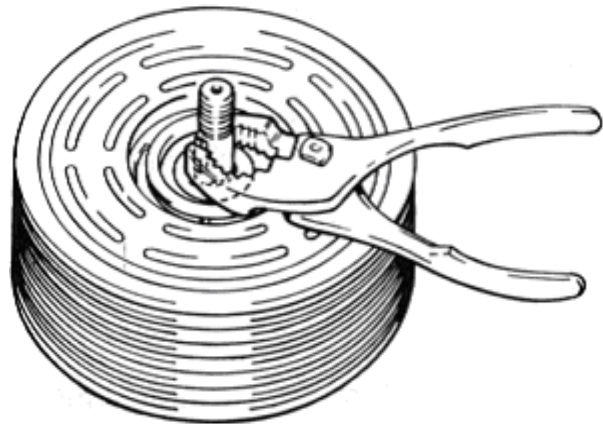
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sağ - sol ve ileri geri hareketlerle şaft üzerindeki mekanik contayı parçalara zarar vermeden çıkarınız. ➤ Mekanik contayı çıkardıktan sonra şaft üzerindeki birikintileri ve yağlı petrol esaslı çözücü kullanmadan (kompresör yağı kullanılabilir) ve lif içermeyen temiz bir bezle temizleyiniz 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conta sökme aparatını kullanarak mekanik contayı yerinden çıkarınız. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çıkardığınız conta ile takılacak contanın birebir aynı ölçülerde olduğunu takmadan önce kontrol ediniz. <p>Not: Contaya el temasından kaçınınız.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mekanik contayı ve şaftı dışarıdan gelebilecek her türlü darbeye karşı koruyunuz. Aynı özen ve dikkati contayı şaft üzerine yerleştirirken de gösteriniz. ➤ Montaj öncesi bir miktar kompresör yağlama yağıyla bütün contanın yağlamasını sağlayınız. ➤ Contanın karşılıklı parçalarının ve O-ring' in temiz olmasına dikkat ediniz. 	

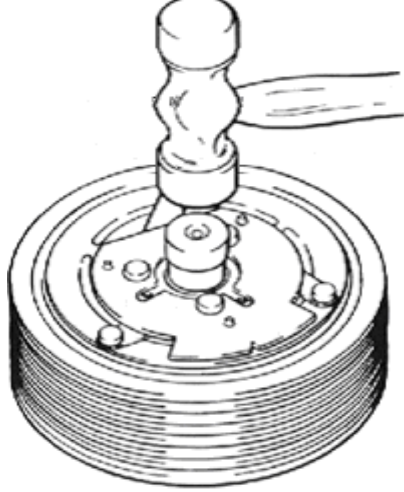
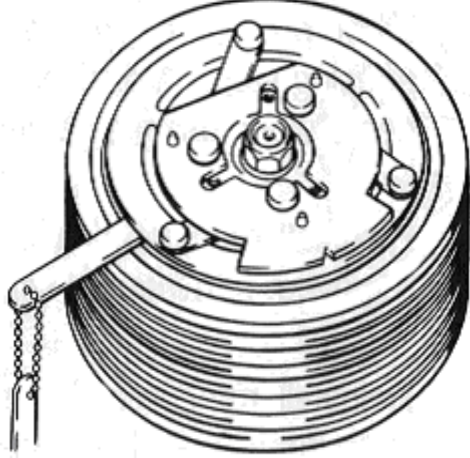
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conta parçaları birbirini karşılayacak şekilde ve arasında boşluk bırakılmaksızın montajı yapılmalıdır. ➤ Montajda contaya hafif baskı uygulayarak ve sağa sola döndürmek suretiyle yerine takınız. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conta parçaları arasında boşluk kalmadığından emin iseniz iç segman pensi kullanarak sabitleme segmanını yerine takınız. Segmanın yuvasına oturduğundan emin olunuz. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeni toz keçesini yerleştiriniz. 	

- Kasnak montajını yapınız.



- Sırasıyla kompresör kavrama pulunu, şaft kamasını, şaft rulmanını ve varsa rulman toz keçesini yerleştiriniz.
- Montaj parçaları arasındaki boşlukları ayarlayınız.



	
<p>➤ Şaftı kir ve tozdan koruyan toz kapağını yerleştiriniz.</p>	
<p>➤ Kaçak kontrolü yapınız.</p>	<p>➤ SAE J1628 prosedürüne göre kaçak kontrolü yapınız.</p>
<p>➤ Klimayı çalıştırarak R134a sistem sıcaklık ve basınç değerlerini kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Sistem sıcaklık ve basınç değerlerini not ediniz. ➤ Yeterli soğutucu akışkanı sisteme bastığınızdan emin olunuz.</p>
<p>➤ Klimayı test ediniz.</p>	<p>➤ Dış ortam sıcaklığını ölçünüz. ➤ Kondenser ve evaporatör fanlarının çalışma durumunu kontrol ediniz. ➤ Evaporatör ve kondenser peteklerinin temizliğinden emin olmalısınız. ➤ Klimayı 5 dakika kadar (Benzinli araç için) orta devirde 1500 – 2200 d/d çalıştırınız. ➤ Kabin içi sıcaklık kontrolünü yapınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resmi inceleyip anladınız mı?		
2. Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3. Şekildeki dört parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4. Üst ve alt çeyrek daire parçasına 10 mm kenet payı ekleyerek sac üzerine markaladınız mı?		
5. Uygun el makası ile markalanan yerlerden üst ve alt sacı kestiniz mi?		
6. Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7. Üst ve alt parçanın 10 mm işaretlenen yerlerinden içe doğru her iki tarafa 90° kenet бүktünüz mü?		
8. Yan parçaların uzunluklarını hesaplayarak pitsburg kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
9. Yan parçaların uzun kenarlarına pitsburg kenedi бүktünüz mü?		
10. Pitsburg kenedin kapanmaması için geçici parça koydunuz mu?		
11. Silindir makinesinde yan parçalara, üst parçadaki daire parçasına uygun бүkümü yaptınız mı?		
12. İş biten dört parçayı sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
13. İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14. Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15. Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

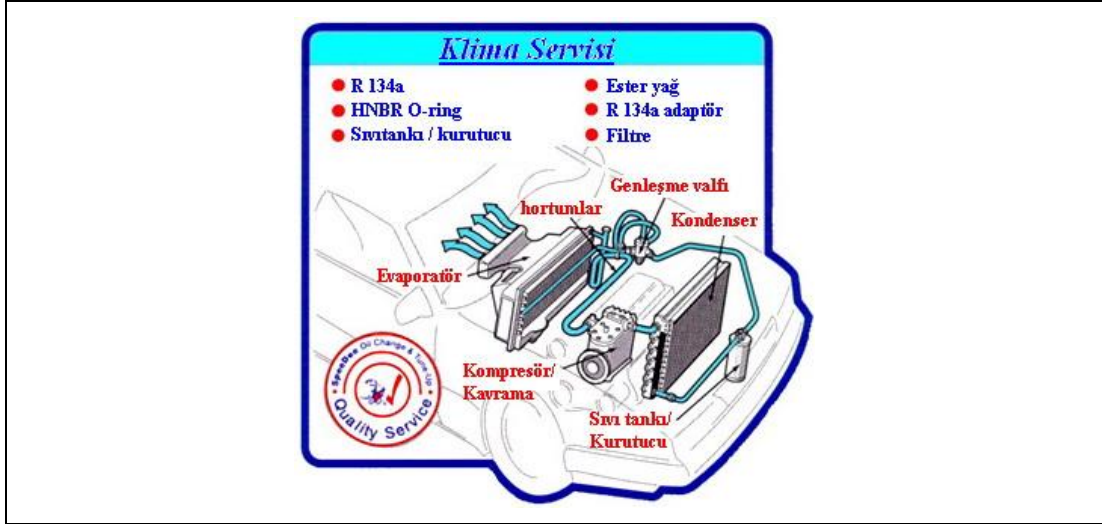
1. Aşağıdakilerden hangisi araç klima kompresörlerinin şaftında sızdırmazlık sağlamak üzere kullanılmıştır?
A) Kompresör şaft plakası
B) Mekanik Conta
C) Üst kapak contası
D) O-ring
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi frigorifik araç ve araç klima kompresörlerinde mekanik conta kullanımını gerekli kılar?
A) Hermetik kompresörlerin kullanılması
B) Açık tip kompresörlerin kullanılması
C) Pistonlu kompresörlerin kullanılması
D) Scroll (Salyangoz tipi) kompresörlerin kullanılması
E) Döner paletli tip kompresörlerin kullanılması
3. Aşağıdakilerden hangisi araç klima kompresörlerinde mekanik conta arızasından kaynaklanır?
A) Soğutma etkisinin azalması
B) Yağlama yağının eksilmesi
C) Soğutucu akışkanın eksilmesi
D) Kompresör emme ve basma basınçlarının düşmesi
E) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi mekanik contanın arızasında yapılması gereken işlemdir?
A) Mekanik conta O-ring'i değiştirilmelidir.
B) Contaya ait grafit parça yenilenmelidir.
C) Conta iyice yağlanıp tekrar kullanılmalıdır.
D) Conta yeni bir conta ile değiştirilmelidir.
E) Hiçbiri
5. Aşağıdakilerden hangisi mekanik contanın montajında gereken işlemdir?
A) Mekanik conta petrol türevi çözücü ile temizlenmelidir.
B) Contaya ait grafit yağlanmalıdır
C) Bütün conta kompresör yağıyla yağlanmalıdır.
D) Conta elle dikkatlice montaj yapılmalıdır.
E) Hepsi

DEĞERLENDİRME



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

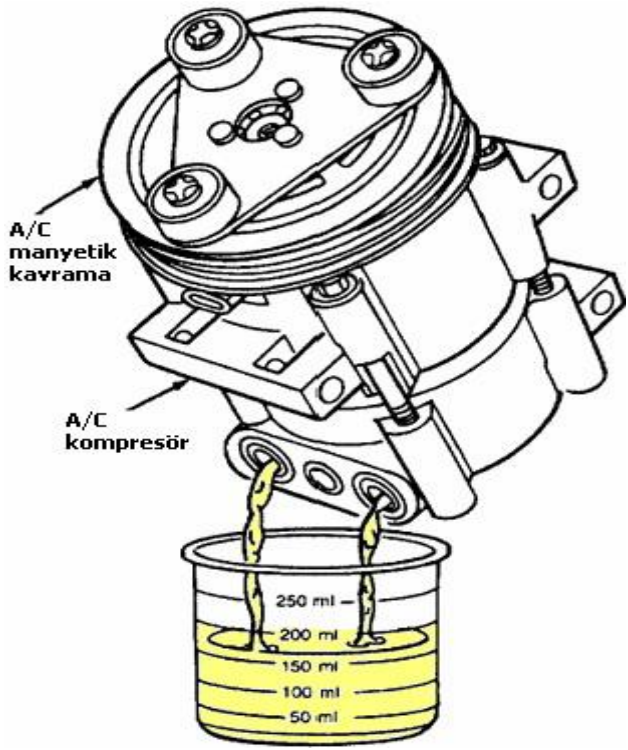
MODÜL DEĞERLENDİRME

R 12 ile Çalışan Sistemin R134a ya Dönüştürülmesi



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Aşağıda verilen ekipmanı ve gereçleri temin ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Araç kliması (R12)➤ R 134a➤ Ester esaslı R12 uyumlu kompresör yağı➤ Ölçekli kap➤ Vakum pompası➤ Manifold ve şarj takımları➤ Kaçak kontrol takımları➤ Yeni filtre / kurutucu➤ 134a için yeni genleşme valfi➤ 134a uyumlu conta seti (O-ring)➤ Parça süzücü filtre➤ 134a emme ve basma hattı şarj adaptörü➤ Araç gereç ve avadanlıklar	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliğine uygun çalışma ortamını oluşturunuz.➤ Kimyasallar toksik etkiye sahiptir. El ve göz temasını önlemek üzere gerekli eldiven, gözlük vb. gereçleri kullanınız.➤ Kompresöre ait teknik özellikleri içeren kullanma talimatına ve montaj bilgilerine sahip olmalısınız (Soğutma sisteminde olması gereken soğutucu akışkan ve yağlama yağı miktarına bakınız.).➤ R12 kullanılan klima sistemlerinde mineral esaslı yağlar kullanılmıştır. Sistemin temizlendikten sonra Ester esaslı sentetik yağla doldurulması gereği vardır.➤ Ester esaslı sentetik yağlar kuvvetli nem çekme özelliğine sahiptir bunun için kullanımı esnasında gerekli dikkat gösterilmelidir.➤ Sistemdeki soğutucu akışkan R12 geri dönüşüm cihazında toplanmalı atmosfere kesinlikle bırakılmamalıdır.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Araç klimasını 5 dakika kadar çalıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Araç klima kompresörünü yüksek fan hızında 5 dakika kadar çalıştırarak yağın mümkün olduğunca kompresörde toplanmasını sağlamalısınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ R-12 soğutucu akışkanı sistemden toplama cihazına alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ R12 mutlaka toplama kabına alınmalıdır. ➤ Sistemde R12 gazına uyumlu ekipmanı kullanınız. ➤ Soğutma sistemini yaklaşık 30 dakika 29 in. Hg vakum basıncına düşene kadar boşaltınız. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresörü araçtan sökerek dışarı alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hortum/boru bağlantılarını, rakorlarını fazla zorlamadan kompresörden sökünüz. ➤ Gerekirse rakorlar için pas çözücü kimyasal kullanınız. ➤ Kompresörü araç motoruna bağlı braket üzerinden sökerek dışarı alınız. 

<p>➤ Kompresörden yağı boşaltınız.</p>	<p>➤ Kompresöre ait yağ tapasını ve varsa filtreyi çıkararak kompresör gövdesinden olabildiğince yağın boşaltılmasını sağlayınız.</p> <p>➤ Kompresör şaftını döndürerek emme ve basma portlarından da boşaltılmasını sağlayınız.</p> 
<p>➤ R12 devresinde olan akümülatör - kurutucu veya sıvı tankı - kurutucuyu sökünüz.</p>	<p>➤ Rakor bağlantılarını fazla zorlamadan sökünüz.</p> <p>➤ Gerekirse pas çözücü kimyasal kullanınız.</p> <p>➤ Devrede bulunan R12 de kullanılmış akümülatör - kurutucu veya sıvı tankı - kurutucuyu sökünüz.</p> <p>➤ Boru ve hortumları da sökerek içlerindeki yağın boşalmasını sağlayınız.</p>



➤ Soğutma sisteminde sökülen tüm parçalara ait O-ring ve contaları değiştiriniz.

➤ Soğutma sisteminde sökülen tüm parçalara ait O-ring ve contaları R134a uyumlu **HNBR** contalar ile değiştiriniz.
➤ Contaların takılmasında ezilmemesine dikkat ediniz.



- R134a uyumlu sıvı tankı – kurutucu veya akümülatör-kurutucuyu **HNBR** O-ring kullanarak devreye bağlayınız.



Not: Sistemde ya Akümülatör – kurutucu filtre ya da sıvı tankı – kurutucu filtre kullanılmıştır.

- Akümülatör – kurutucu filtre bağlantısı



- Sıvı tankı – kurutucu filtre bağlantısı



➤ Kompresör yağ tapasını ve soğutucu akışkan emme, basma hatlarını HNBR O-ring kullanarak sıkınız.

➤ Yağ dolum işleminden hemen sonra yağ tapasını hemen kapatmalısınız.
➤ Yağ tapası sıkma tork değerine uyunuz (Katalog bilgisi).

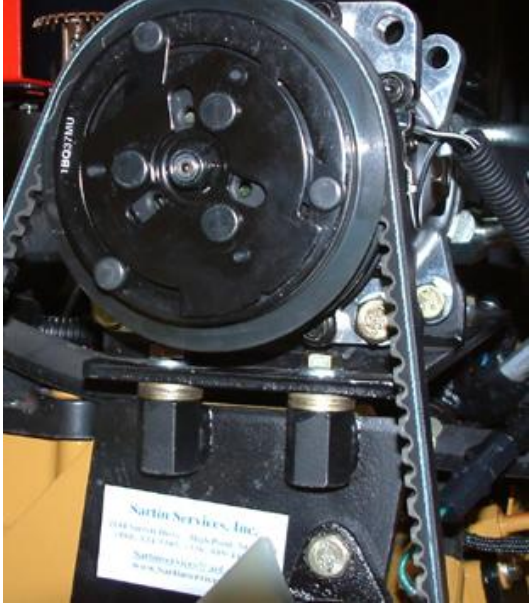



- Sistemde servis amaçlı R12 ait tüm valf ve bağlantı parçalarını R134a uyumlu kalıcı hızlı servis valfleri veya adaptörleri ile değiştiriniz.



- R12 den R134a dönüşümünde devreye bir partikül süzücü filtre konmalıdır. (Genleşme valfi – filtre)



<p>➤ Kompresörü sisteme bağlayınız.</p>	<p>➤ Kompresör üstünde uygun bir yere R12 den R134a dönüşümün yapıldığını tarih belirterek etiketleyiniz.</p> 
<p>➤ Kompresöre R134a uyumlu yağlama yağını gerekli miktarda doldurunuz.</p>	<p>➤ Yağın nem kapmasını önlemek üzere gerekli özeni gösteriniz. ➤ Yağı enjektörle emip, yağ tapasından kompresöre ve emme hattından sisteme basabilirsiniz.</p> 

➤ R134a şarjı için gerekli bağlantıları yapınız.

➤ Tekrar sistemi 30 dakika kadar 76 cm cıva (29 in Hg) basıncına düşene dek vakumlayınız.



➤ Sistemde vakum sonrası 76 cm cıva (29 in. Hg) vakumun korunduğundan emin olunuz.



% vakum yüzdesi	Mikron	İnç cıva
0	760,000	0
97.4	20,000	29.14"
98.7	10,000	29.53"
99	7,600	29.62"
99.9	1,000	29.88"
99.9	750	29.89"
99.99	100	29.916"
99.999	10	29.9196"
100	0	29.92"

- Soğutma sistemine R12 ye göre % 5 daha az R134a şarjı yapınız.



➤ Kaçak kontrolü yapınız.	➤ SAE J1628 prosedürüne göre kaçak kontrolü yapınız.
➤ Klimayı çalıştırarak R134a sistem sıcaklık ve basınç değerlerini kontrol ediniz.	➤ Sistem sıcaklık ve basınç değerlerini not ediniz. ➤ Yeterli soğutucu akışkanı sisteme bastığınızdan emin olunuz.
➤ Klimayı test ediniz.	➤ Dış ortam sıcaklığını ölçünüz. ➤ Kondenser ve evaporatör fanlarının çalışma durumunu kontrol ediniz. ➤ Evaporatör ve kondenser peteklerinin temizliğinden emin olmalısınız. ➤ Klimayı 5 dakika kadar (Benzinli araç için) orta devirde 1500 – 2000 d/d çalıştırınız. ➤ Kabin içi sıcaklık kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

R12 ile Çalışan Sistemin R134a ya Dönüştürülmesi

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Dönüşüm için gerekli araç, gereç ve parçaları temin edebildiniz mi?		
2. Klimayı 5 dakika çalıştırarak yağın kompresörde toplanmasını sağladınız mı?		
3. Sistemdeki R12’yi toplama kabına alabildiniz mi?		
4. Kompresörü sökebildiniz mi?		
5. Kompresör yağını boşaltabildiniz mi?		
6. R12 devresinde olan akümülatör - kurutucu veya sıvı tankı - kurutucuyu sökebildiniz mi?		
7. Soğutma sisteminde sökülen tüm parçalara ait O-ring ve contaları yenileri ile değiştirdiniz mi?		
8. Yeni 134a sistem uyumlu akümülatör - kurutucu veya sıvı tankı – kurutucunun montajını yapabildiniz mi?		
9. Sistemde servis amaçlı R12 ait tüm valf ve bağlantı parçalarını R134a uyumlu kalıcı hızlı servis valfleri veya adaptörleri ile değiştirdiniz mi?		
10. Kompresörü devreye bağlayabildiniz mi?		
11. Kompresöre R134a uyumlu yağlama yağını gerekli miktarda doldunuz mu?		
12. R134a şarjı için gerekli bağlantıları yapabildiniz mi?		
13. Sisteme doğru miktarda R134a şarjı yapabildiniz mi?		
14. Kaçak kontrolü yaptınız mı?		
15. Klimayı çalıştırabildiniz mi?		
16. Klimayı test edebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Otomobil klimalarının R12'den R134a'ya dönüşmesinin temel sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Verimsiz olması
 - B) Kaçaklarının önlenememesi
 - C) Hava kirliliği
 - D) R12'nin kullanımdan kaldırılması
 - E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi araç klimalarında R12 kullanılan sistemin R134a'ya dönüştürülmesi işleminde öncelikle araç klimasının 5 dakika kadar çalıştırılmasının temel nedenidir?
 - A) Gazın toplanması
 - B) Yağın mümkün olduğunca kompresörde toplanması
 - C) Çalışma sisteminin kontrolü
 - D) Kompresör performansının ölçülmesi
 - E) Kaçak yerlerinin saptanması
3. R12 kullanılan sistemin R134a'ya dönüştürülmesi işleminde aşağıdakilerden hangisinin mutlaka değiştirilmesi gerekir?
 - A) Soğutucu akışkanın değiştirilmesi
 - B) Kompresör yağlama yağının değiştirilmesi
 - C) Filtre-kurutucunun değiştirilmesi
 - D) Genleşme valfinin değiştirilmesi
 - E) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi dönüşüm sonrası doğru bilgiyi içerir?
 - A) Sisteme % 12 daha fazla soğutucu akışkan şarjı gerekir.
 - B) Kompresörün devri ayarlanır.
 - C) Sisteme % 5 daha az soğutucu akışkan şarjı yapılmalıdır.
 - D) Genleşme valfi daha büyük kapasitede seçilmelidir.
 - E) Hiçbiri
5. Yeni üretilen araçlarda klima gazı olarak R134a'nın kullanımında temel unsur aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) R12'ye göre çevreci olması
 - B) R134a'nın ozon tabakasına zarar vermemesi
 - C) Veriminin yüksek olması
 - D) İnsan sağlığı açısından tehlike yaratmaması
 - E) Yanıcı olmaması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1' İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2' NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	E
3	A
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3' ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	E
4	E
5	E

ÖĞRENME FAALİYETİ-4' ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	E
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-5' İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	E
4	D
5	C

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	E
4	C
5	A

KAYNAKÇA

- SAYAR Engin Deniz, Soğutma ve İklimlendirme II Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı, MEB, 2004.
- ANDREW D., Carl H., Alfred F., Modern Refrigeration And Air Conditioning The Goodheart, Willcox Co. Inc. Copyright, 1982.