

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME

TEK KAPILI BUZDOLABI 2

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SOĞUTMA DEVRESİ HAT ELEMANLARININ MONTAJI.....	3
1.1. Evaporatör Montajı	4
1.2. Kondenser Montajı.....	5
1.3. Kompresör Montajı.....	7
1.4. Drayer Montajı.....	8
1.5. Kılcal Boru Montajı	8
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
2. ELEKTRİKSEL ELEMANLARIN MONTAJI.....	15
2.1. Duy-Anahtar Grubu Elektrik Devre Şemasının Uygulanması.....	15
2.2. Kompresör Elektrik Devre Şemasının Uygulanması	18
2.3. Termostat Bağlantısının Yapılması.....	19
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	26
3. SOĞUTUCU ELEMANLARIN SERT LEHİMLERİNİN YAPILMASI	26
3.1. Kompresörün Sert Lehimlenmesi	28
3.2. Evaporatörün Sert Lehimlenmesi.....	28
3.3. Kondenserin Sert Lehimlenmesi	29
3.4. Drayerin Sert Lehimlenmesi	29
3.5. Kılcal Borunun Sert Lehimlenmesi.....	29
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	36
4. DEVREYİ AZOT GAZI İLE TEMİZLEME VE KAÇAK TESTİ.....	36
4.1. Azot Tüpünün Basınç Regülâtörü İle Birlikte Kullanılması.....	36
4.2. Azot Gazının İtici Gaz Olarak Kullanılması.....	37
4.3. Azot Gazı ve Manometre Kullanımı	38
4.4. Azot Gazı Deşarjı.....	39
4.5. Deşarj Sırasındaki Güvenlik Kuralları.....	39
UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	47
5. VAKUMLAMA	47
5.1. Vakum Pompasının Servis Manifolduna Bağlanması.....	48
5.2. Servis Manifoldu.....	48
5.3. Vakum İşlemi İçin Vakum Pompasının Motoruna Başlangıç Verilmesi	50
5.4. Vakum Yapma Süresi	52
5.5. Vakum Saati İle Kaçak Testi Yapılması	53
UYGULAMA FAALİYETİ	54

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	57
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	59
6. GAZ ŞARJI	59
6.1. Vakum Pompası	59
6.2. Servis Manifoldlu Vakum Pompası	60
6.3. İstasyon Tipi Vakum Pompası	60
6.4. Hansen Valf	61
6.5. İğneli (Dalma) Valf	62
6.6. Supaplı Servis Borusu	62
6.7. Körleme (Boğma) Pensi	63
6.8. Dalma Pensi	63
6.9. Soğutucu Gaz Tüpünün Servis Manifolduna Bağlanması	64
6.10. Miktarı Göre Şarj Yapılması	66
6.11. Sistem Rejimi Girdikten Sonra Kompresörün Akım Değerine Göre Şarj Yapılması	68
6.12. Evaporatör ve Kondenser Sıcaklığına Göre Şarj Yapılması	69
6.13. Emme Basıncı Ölçülerek Şarj Yapılması	70
6.14. Sıvı Fazın Asla Emme Tarafından Verilmemesi	71
6.15. Sistemin Eksik Kalan Gaz Şarj Seviyesinin Tamamlanması	71
6.16. Şarj Hortumlarında Sıvı Fazında Soğutucu Akışkan Bırakılmaması	71
6.17. Şarj Hortumları Sökülürken Güvenlik Kurallarına Uyulması	72
UYGULAMA FAALİYETİ	73
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	77
MODÜL DEĞERLENDİRME	80
CEVAP ANAHTARLARI	83
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	85
KAYNAKÇA	86

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0195
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Soğutma Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Tek Kapılı Buzdolabı-2
MODÜLÜN TANIMI	Tek kapılı buzdolaplarının tanıtıldığı, elektriksel ve soğutma devre elemanlarının montajını yapma, vakumlama ve gaz şarjı için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırıldığı, öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Tek Kapılı Buzdolabı-1 modülünü almış olmak.
YETERLİK	Tek kapılı buzdolabı soğutma devresi hat elemanları ile elektrik devresi elemanlarının montajını yapabilmek, soğutucu elemanların sert lehimini yapabilmek, devrenin kaçak testini, vakumlamasını ve gaz şarjını yapabilmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli uygun ortam sağlandığında, el aletleri, gaz şarj vedeşarj ekipmanları, soğutucu akışkan tüpü ve elektrik ölçme aletleri ile tek kapılı buzdolabının tüm elemanlarının montajını tekniğine ve standardına uygun yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Soğutma devresi hat elemanlarının montajını yapabileceksiniz.2. Elektriksel elemanların montajını yapabileceksiniz.3. Soğutucu elemanların sert lehimini yapabileceksiniz.4. Devreyi azot gazı ile temizleyip kaçak testini yapabileceksiniz.5. Devreyi vakumlama yapabileceksiniz.6. Gaz şarjı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Tek kapılı buzdolabının olduğu bir ortamda hazır bulunan, el takımları, elektrikli el aletleri, elektrik devresi ölçme aletleri, servis manifoldu ve hortumları, soğutucu akışkan tüpü, tek kapılı buzdolabı üretici firmaların devre şemaları, montaj katalogları, iş güvenliği ile ilgili ekipman ve dokümanlar.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili olarak hazırlanan değerlendirme soruları ile kazandığınız becerileri kendi kendinize ölçebileceksiniz. Öğretmeniniz; modülü tamamladığınızda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayacak, bu modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanların çok eski çağlardan beri besinlerini korumak için çareler aradığını biliyoruz. İnsanlar yaşam deneyimleriyle soğuk ortamların besinleri uzun süre korumada etkili olduğunu keşfetmişlerdir. Günümüzde ev ve iş yerlerimizde yaygın olarak kullanılan çeşitli tip ve büyüklükteki soğutucular geliştirilinceye kadar, yiyeceklerini soğuk suların, mağaraların, doğal buz ve karların hatta kuyu ve toprak içinde saklamışlardır. Ancak uzun yıllar süren, yiyeceklerin saklanması için soğuk koşulların elde edilmesi çalışmaları sonucunda gelişen teknoloji, günümüzde birçok değişik tipte ve büyüklükte modern soğutma dolapları adını verdiğimiz buzdolaplarının üretimine olanak veren boyutlara geldiğini bir önceki modülümüzde öğrenmiştik.

Tek Kapılı Buzdolabı-1 modülünde, bir buzdolabında yer alan ana parçaları tanıdık, elektrik ve kumanda devre elemanlarının çalışmasını kavradık, görevlerini öğrendik ve bütün bu parçaların buzdolabından nasıl demontaj edileceğini gördük. Tek Kapılı Buzdolabı-2 modülünü başarılı bir şekilde uyguladığınızda, bir buzdolabını meydana getiren parçaları kolayca monte edebilecek, soğutma devresine gaz verebilecek ve buzdolabını çalıştırabileceksiniz.

Ancak unutmayınız ki, tek kapılı buzdolapları hakkında öğrenebileceğiniz tüm bilgiler elinizdeki bu modülle sınırlı değildir. Konu ile ilgili olarak okuyacağınız kitaplar, broşürler, teknik dokümanlar size ekstra pek çok bilgi kazandıracaktır. Ayrıca bu konuda uygulama yapan kişilerle yüz yüze görüşmeniz, onları çalışma esnasında izlemeniz, yapılmış sistemleri yerinde görmeyi uygulama deneyimlerinizi artıracaktır.

Ders öğretmeniniz de bu modüldeki öğrenme faaliyetlerini yerine getirmenizde en önemli öğrenme kaynağınız olmaya devam edecektir. Anlayamadığınız ya da uygulamakta zorlandığınız herhangi bir konuda öncelikli olarak aynı işi yapan arkadaşlarınızın bilgi ve deneyimlerinden yararlanınız. Bunun yeterli olmaması durumunda öğretmeninizle iletişime geçiniz.

Şimdi, bir önceki modülde öğrendiklerimizi de kullanarak parçalarına ayırdığımız buzdolabının; tüm parçalarını, bu modülde öğrendiklerimizle yerlerine monte edelim ve çalışır duruma getirelim. Çalışır duruma getirdiğimiz buzdolabı ile insanlara faydalı bir şey üretmenin keyfini birlikte tadalım.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

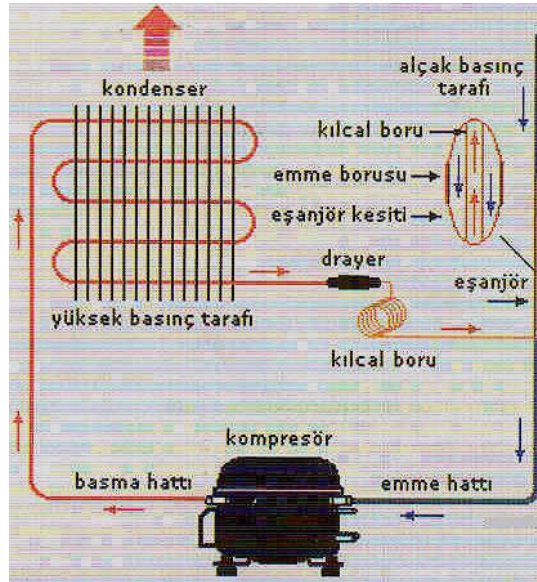
Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak tek kapılı buzdolabının soğutma devresi hat elemanlarının montajını tekniğine ve standardına uygun yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmaları yapmanız, konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Soğutma devresi elemanlarının görevlerini ve türlerini araştırınız.
- Soğutma devresi elemanlarının birleştirme yöntemlerini inceleyiniz. Sert lehim ve rakorlu birleştirmeler hakkında bilgi edininiz. Bilgilerinizi rapor haline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. SOĞUTMA DEVRESİ HAT ELEMANLARININ MONTAJI



Şekil 1.1: Tek kapılı buzdolabı soğutma devresi

1.1. Evaporatör Montajı

Evaporatörler monte edilmeden önce fiziki olarak dış yüzeylerinden zarar görüp görmediklerinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Tek kapılı buzdolaplarında tabii konveksiyonla hava sirkülasyonunun sağlandığı plaka- borulu evaporatörler kullanılır. Bu evaporatörlerin yapısı, soğutucu akışkanın çabuk buharlaşmasını sağlayacak ve soğutucunun giriş ve çıkış basınç farkını (kayıplarını) asgari seviyede tutacak şekilde dizayn edilmiştir. Bu nedenle de evaporatörler alüminyum, bakır, bakır-çinko (pirinç) gibi yumuşak malzemelerden imal edilmişlerdir. Bu alaşımlar yapıları itibariyle en ufak darbe ve zorlamalardan fazlasıyla zarar görürler. Evaporatörlerin montaj edilmeden önce darbe alıp almadıklarına, plaka ve borularda eğilme, ezilme olup olmadığına çok dikkatli bir şekilde bakılmalıdır.



Resim 1.1: Ev tipi soğutucu evaporatörü

Evaporatörde bir tıkanıklık olup olmadığı basınçlı azot gazıyla kontrol edilmelidir. Bunun için önce manifoldun basma ağzı (mavi vana) evaporatöre rakorla bağlanır. Evaporatörün diğer ucuna ise başparmağımızla baskı yaparız. Manifoldun orta ucu ise azot gazı ile dolu tüpe bağlanır. Daha sonra azot tüpünü bir miktar açarız ve evaporatöre gaz göndeririz. Manometreden ne kadarlık bir basınçla gaz gönderdiğimizi kontrol edebiliriz. Eğer evaporatörün diğer ucunda parmağımıza bir basınç uygulanıyorsa evaporatör tıkalı değil ve kullanılabilir anlamına gelmektedir.

Tabii konveksiyonlu evaporatörler, soğuttukları hacmin derinlik ölçüsüne göre en uygun hava dolaşımını sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. Gerekli olduğu durumlarda hava akımını uygun menfezler veya klapelerle yönlendirilmelidir.

Evaporatör tıkanıklık kontrolü yapıldıktan sonra yerine monte edilmesine geçilir. Öncelikle evaporatör buzdolabı tavanına vidalarla tutturulur. Daha sonra evaporatörün giriş ve çıkış ağzları montaj kapağının kenarından dışarı çıkartılır. Sonra bu boşluk izolasyonla doldurulup montaj kapağı yerine sabitlenir. Evaporatör iç soğukluğunu hissedecek termostat duyargası evaporatör üzerindeki yerine monte edilir. Evaporatöre giriş ağzındaki soğutucu

akışkan bakır borusu drayere, dönüş borusu da kompresörün dönüş hattına sert lehimle birleştirilir.

Tek kapılı buzdolaplarında evaporatör değişimi aşağıdaki işlem sırası ile yapılmalıdır.

- Çalıştığımız ürünün enerji bağlantısını kesiniz.
- Yeni evaporatörü, kabin gövdesine oturtunuz.
- Emme borusunu kompresöre bağlayınız ve birleşme noktasını lehimleyiniz.
- Kılcal borunun, filtre-drayere bağlantısını yapmadan önce eski filtre drayeri çıkartarak yenisini kullanınız. Yeni filtre-drayer uçlarının kapalı olmasına dikkat ediniz. Eğer daha önceden açılmış ise bunu kullanmayınız. Kılcal boruyu drayer içerisine yerleştirirken yeterli uzunlukta sokmaya ancak drayer içerisindeki filtre elemanına temas ettirmemeye dikkat ediniz. Kılcal borunun bağlantı ucunun temiz olmasına dikkat ederek filtre-drayeri kılcal boruya kaynak yapınız. Aynı dikkati filtre-drayerin kondensere bağlantısını yaparken de gösteriniz.
- Ürünün montaj vidalarını sıkınız. Tüm sabitleyici malzemeleri yerlerine takınız.
- Boru evaporatörlü modellerde (ETDF 355 gibi) evaporatör boruları, poliüretan içinde kaldığından evaporatör değişimine imkân yoktur. Bu sorunun çözümü için gövde değişimine gidilir.



Resim 1.2: Evaporatörün montajı

1.2. Kondenser Montajı

Kondenser monte edilmeden önce fiziki kontrolünün yapılması son derece önemlidir. Çünkü çok hassas bir yapıya sahip olan kondenser kanatçıkları taşıma, yükleme, indirme ve montaj aşamasında darbe veya mekanik deformasyona uğrayarak ezilebilir, eğilebilir ya da kopabilir. Kanatçıklarda ezilme ya da eğilme olmuşsa düzeltilmesi gereklidir. Eğer

düzeltilmezse ezilen kanatçıklar arasında yeterli hava akımı sağlanamayacağından kondenserin verimi düşer. Bu işlemler için kondenser kanatçıklarının ölçüsüne uygun taraklar kullanılmalıdır.



Resim 1.3: Kondenserin montajı

Kondenserin tıkanıklık kontrolünü basınçlı azot gazıyla yapılır. Önce manifoldun basma ağız (mavi vana) kondensere bağlanır. Kondenserin diğer ucunu başparmağımızla kapatırız. Manifoldun orta ucu ise azot gazı ile dolu tüpe bağlanır. Daha sonra azot tüpünü bir miktar açarız ve kondensere gaz göndeririz. Manometreden ne kadarlık bir basınçla gaz gönderdiğimizi kontrol edebiliriz. Eğer kondenserin diğer ucundan gelen gaz başparmağımızı itiyor ve bir basınç oluşturuyorsa kondenser tıkalı değildir.

Kondenser söküldüğü şekilde yerine monte edilmelidir. Kondenser önce montaj vidaları vasıtası ile buzdolabının arka gövdesine tutturulur. Daha sonra kondenserin bir ucu kompresör tarafına, diğer ucu ise evaporatör hattına sert lehimle kaynatılır.

Kondenser montajı aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.

- Çalıştığınız ürünün enerji bağlantısını kesiniz.
- Yeni kondenseri kabinin arka kısmına takınız.
- Kondenser borularının uçlarını daha önce kesmiş olduğunuz yere göre ayarlayarak birbirine lehimleyiniz.
- Kondenserin filtre-drayere bağlantısını yapmadan önce eski filtre-drayeri çıkartarak yenisini kullanınız. Yeni filtre-drayerin uçlarının kapalı olmasına dikkat ediniz. Eğer daha önceden açılmış ise bunu kullanmayınız. Boruyu drayer içerisine yerleştirirken yeterli uzunlukta sokmaya ancak drayer içerisindeki filtre elemanına temas ettirmemeye dikkat ediniz. Borunun bağlantı ucunun temiz olmasına dikkat ederek filtre-drayeri boruya kaynak yapınız.
- Hava ile soğutma yapılan kondenserlerde en az 20 cm genişliğinde bir boşluk bırakılıp iyi bir hava dolaşımı sağlanmalıdır. Bu özellikteki kondenserlerde

güneş ışınlarından, sıcak ve tozlu ortamlardan kaçınılmalı ve temizleme imkânı olacak şekilde montaj yapılmalıdır.

1.3. Kompresör Montajı

Hermetik kompresörler (Ekovatlar) buzdolabının arka kısmında ve zemine yakın bir şasesin üzerine oturtulmuş halde bulunur. Kompresör gövdesi, üzerine konduğu şaseye üç veya dört adet yayla asılı bir durumda ya da esnek lastik pabuçların kullanıldığı vidalarla monte edilir. Bu şekilde motor kalkış ve duruşlarda meydana gelen titreşimlerin gövdeye geçmesi önlenmiş olur. Kompresör monte edilirken buzdolabına uygun kompresör seçimi yapılmalıdır. Buzdolabının teknik dokümanlarından ya da etiketindeki özelliklere uygun kompresör seçilebilir.

Kompresör seçildikten sonra ön kontrol için yerine oturtulmalı ve emme ve basma borularının uzunlukları ayarlanmalıdır. Kompresör emme ve basma ağızlarının doğru boruya denk gelmesine dikkat edilmelidir. Sert lehim yapılacak emme ve basma boru uzunluklarının ayarlanması için kompresör montaj delikleri ile şasedeki delikler birbirleriyle karşılaştırılmalıdır. Kompresörü doğru konumladığınızda servis borusu ve klemens kutusu erişilebilir olacaktır.

Doğru konumlamayı ve boru uzunluklarını ayarladığınızda, kompresör boru bağlantılarının sert lehimlemesine geçebilirsiniz. Ancak klemens kutusu, termik ve röle bağlantısını daha kolayca gerçekleştirmek üzere de dışarıda alabilirsiniz. Kompresör elektrik bağlantılarını tamamladığınızda, tekrar yerine yerleştirerek montaj vidaları ile yerine sabitleyiniz. Vidalarda titreşimi önleyici elemanların kullanılmasına dikkat ediniz. Kompresör yerine sabitlendikten sonra emme ve basma boru lehimlerinin yapılması gerekir. Lehimleme esnasında kompresörün ısınmaması için tedbir almayı unutmayınız. Başarılı bir lehimlemenin ardından kompresörün montaj işlemi tamamlanmış olur.



Resim 1.4: Kompresörün montajı

1.4. Drayer Montajı

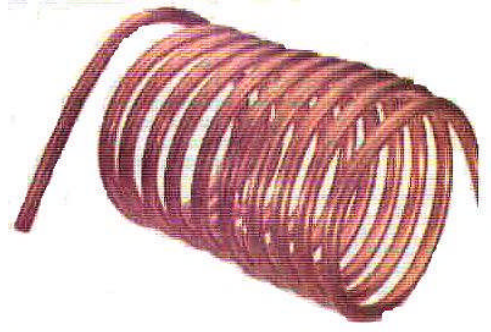
Drayer, kondenser çıkış borusuyla kılcal boru arasına monte edilir. Buzdolabına her yeni gaz verildiğinde drayerin değiştirilmesi uygundur. Bazı drayerler rakorlu olarak devreye bağlanır. Tek kapılı buzdolaplarında sert lehimle devreye bağlanan drayerler kullanılır. Yeni drayer evaporatör ve kılcal arasına uygun bir yere yerleştirilir. Her iki ucu sert lehim yapılarak montaj işlemi tamamlanmış olur.



Resim 1.5: Drayerin monteli hali

1.5. Kılcal Boru Montajı

Kılcal boru, genişleme elemanları içinde en basit ve en ucuz soğutucu kontrol veya akış ayar elemanıdır. Aşınabilecek veya değiştirilmesi gereken hareketli parçaları yoktur. Çünkü taşımak üzere tasarlandığı soğutma yüküne uygun uzunlukta olan küçük çaplı bir borudur. Kılcal boru monte edilirken öncelikle gözle ve basınç pompası ile fiziki kontrollerinin yapılması gereklidir. Kılcalın darbe alıp almadığına, ezilme ve kopma olup olmadığına dikkat edilmelidir. Yeni takılacak kılcal boruda dahi karşılaşılabilecek tek sorun, onun tıkalı olması olacaktır. Kılcal monte edilmeden önce ve içinde soğutucu akışkan yokken, tıkalı olup olmadığı basınç pompası ile kontrol edilmelidir. Kılcal borunun direnci, borunun uzunluğu ve iç çapı ile belirlendiği için, yeni takılacak kılcal borudan en iyi verimi elde etmek için, yeni borunun eskisiyle aynı çap ve uzunlukta olması gerekir.



Resim 1.6: Kılcal boru

Yeni monte edilecek kılcal boru, kondenserin çıkışındaki drayer ile evaporatörün girişi arasına uzatılır. Kılcalın emme hattına sarılması ısı değiştirme etkisini artırmak için gereklidir. Kılcalın fazla kısmı isi buzdolabının uygun yerinde rulo halinde bırakılır. Daha sonra her iki bağlantı ucu da sert lehimle birleştirilir. Kılcal borunun ısı değiştirme etkisini artırmak için, evaporatör çıkışından kompresöre giden emiş borusuna sarılması yerine boylu boyunca sert lehimle birleştirilmesi de uygun olabilmektedir.



Resim 1.7: Kılcal borunun soğutma devresindeki yeri

UYGULAMA FAALİYETİ



Aşağıda görülen tek kapılı buzdolabının kondenseri arızalıdır ve değişmesi gerekmektedir. Öğrendiklerinizin ışığında, aşağıda verilen araç ve gereçleri kullanarak yeni kondenseri, buzdolabına tekniğine uygun olarak monte ediniz.



Resim 1.8: Uygulama faaliyeti

Araç ve Gereçler:

- Hava soğutmalı kondenser
- Açıktağızlı anahtar takımı
- Tornavida takımı
- Oksi-gaz kaynak takımı
- Sert lehim teli ve pastası

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Evaporatör montajını yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlarken, kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerinizi alınız. ➤ İş için gerekli tüm araç ve gereçleri hazır bulundurunuz. ➤ Buzdolabı kapağını ve su toplama kabını çıkartınız. ➤ Eski evaporatörün sökülmüş ve boru ağzlarının bağlantı için hazır olup olmadığını kontrol ediniz. Gerekliyse hazırlayınız. ➤ Evaporatörü, yatılıma ve kendisine zarar vermeyecek şekilde yerine oturtunuz. ➤ Buzdolabına ve diğer elemanlara zarar vermeden evaporatörü emiş hattına ve kılcal boruya sert lehimle bağlayınız. ➤ Evaporatör montaj vidalarını sıkınız. ➤ Evaporatörün ve boru bağlantılarının sağlamlığını kontrol ediniz. ➤ Hava ile kaçak testi yaparak sızdırmalığını kontrol ediniz.
<p>➤ Kondenser montajını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hava soğutmalı kondenseri buzdolabı üzerinde yerine getirerek vidalarını tutturunuz. ➤ Açıktağızlı anahtar takımı ile vidaları sıkıştırarak kondenseri sabitleyiniz. ➤ Oksi-gaz kaynağı ile sert lehimlerini dikkatlice yapınız. ➤ Hava ile kaçak testi yaparak sızdırmalığını kontrol ediniz.
<p>➤ Kompresör montajını yapınız..</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresör elektrik bağlantılarını yapınız. ➤ Kompresörü buzdolabı alt bölümündeki şasesinin üzerine yerleştiriniz. ➤ Kompresör bağlantı cıvatarını hafifçe tutturunuz. Titreşim önleyici lastik pabuç veya yayları yerleştirmeyi unutmayınız. ➤ Kompresörün emme ve basma borularının bağlantılarını sert lehimleme yapınız. ➤ Lehimleme esnasında kompresörün ve çevresinin zarar görmemesine dikkat ediniz. ➤ Cıvatalar ve vidaları sıkılamak için uygun ağızlı takım kullanınız. ➤ Kompresör montaj vidalarını tamamen sıkınız ve sağlamlığını kontrol ediniz.

<p>➤ Drayer montajını yapınız..</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Drayeri soğutma devresindeki yerine tutunuz.➤ Kondenserden gelen boru ile kılcal borunun mesafelerini ayarlayınız.➤ Boru ağzlarını sert lehim için hazırlayınız.➤ Drayer ve diğer elemanlara zarar vermeyecek şekilde, boruları drayerin uçlarına sert lehimle ekleyiniz.➤ Ek yerlerini kontrol ediniz. Drayer ve boru uçları ısınmış olabileceğinden kontrol sırasında kendinizi koruyucu önlemler alınız.➤ Başka bir montaj yapmayacaksanız, sistemi sızdırmazlık testine tabi tutunuz.
<p>➤ Kılcal borunun montajını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Eskisi ile aynı uzunlukta kılcal boruyu emme borusuna sararak evaporatöre kadar döşeyiniz.➤ Buzdolabına ve diğer elemanlara zarar vermeyecek şekilde, kılcalın bir ucunu evaporatöre, diğer ucunu da drayerle lehimleyiniz.➤ Kılcal boru birleştirmelerini kontrol ediniz. Kılcal uçları ısınmış olabileceğinden kendinizi koruyucu önlemler alınız.➤ Başka bir montaj yapmayacaksanız, sistemi sızdırmazlık testine tabi tutunuz.➤ İş ve işlemler için kullandığımız takım ve gereçleri yerlerine kaldırınız.➤ Çalıştığımız yeri temizleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

1. Buzdolabı evaporatörü montajı yapılırken aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmelidir?
A) Kompresörün rengine
B) Kompresörün cinsine
C) Evaporatörün montaj sırasında darbe almamasına
D) Drayerin büyüklüğüne
2. Kondenserin giriş ve çıkış ağızları, sırasıyla aşağıdaki hangi elemanlara bağlanır?
A) Kompresör-drayer
B) Drayer-evaporatör
C) Evaporatör-evaporatör
D) Evaporatör-kompresör
3. Kompresör yerine oturtulmadan önce hangi işlem yerine getirilmelidir?
A) Emme ve basma ağızları belirlenmelidir
B) Boru uzunlukları ayarlanmalıdır
C) Kompresörün doğru montaj konumu belirlenmelidir
D) Hepsi
4. Drayer hangi durumlarda yenisi ile değiştirilmelidir?
A) Kompresörde elektrik arızası olduğunda
B) Buzdolabına yeni gaz şarjı yapıldığında
C) Kondenser tellerinin eğildiğinde
D) Buzluk da karlanma olduğunda
5. Kılcal boru yenisi ile değiştirilirken, aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmelidir?
A) Eskisi ile aynı çapta olmasına
B) Eskisi ile aynı uzunlukta olmasına
C) Kırılma, ezilme ve tıkanıklık olmamasına
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığımız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazırladınız mı?		
2. Buzdolabı elektrik fişini çekip, kontrol altına aldınız mı?		
3. Evaporatörü, yalıtıma ve kendine zarar vermeden yerine oturtunuz mu?		
4. Evaporatör montaj vidalarını hafifçe tutturdunuz mu?		
5. Evaporatör bağlantılarını sert lehimleyerek yaptınız mı?		
6. Evaporatör montaj vidalarını tamamen sıktınız mı?		
7. Evaporatörün ve bağlantılarının sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
8. Kondenseri yerine oturtunuz mu?		
9. Kondenser montaj vidalarını hafifçe tutturdunuz mu?		
10. Kondenser bağlantılarındaki sert lehimle yaptınız mı?		
11. Kondenser montaj vidalarını tamamen sıktınız mı?		
12. Kondenserin ve bağlantıların sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
13. Kompresör elektrik bağlantılarını yaptınız mı?		
14. Kompresörü buzdolabı içindeki yerine oturtunuz mu?		
15. Cıvatalar için uygun anahtar seçimi yaptınız mı?		
16. Kompresör montaj cıvatalarını hafifçe tutturdunuz mu?		
17. Kompresörün emme ve basma borularına birleştirilmesini sert lehimle yaptınız mı?		
18. Kompresör montaj vidalarını tamamen sıktınız mı?		
19. Drayerin iki ucundaki boru bağlantılarını sert lehimle yaptınız mı?		
20. Kılcal boruyu emme hattına sardınız mı?		
21. Kılcala zarar vermeden evaporatöre kadar döşediniz mi?		
22. Kılcalın her iki ucunun bağlantılarını sert lehimleme yaptınız mı?		
23. Isınmış parçaların size zarar vermemesi için tedbir aldınız mı?		
Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
24. Mesleğe ve işe uygun kıyafet giydiniz mi?		
25. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
26. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
27. Takımları düzgün kullandınız mı?		
28. Kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
29. Zamanı iyi kullandınız mı?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak tek kapılı buzdolabının elektrik devre elemanlarını tekniğine ve standardına uygun monte edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

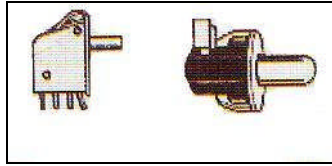
Bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmayı yapmanız, konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Tek kapılı buzdolabı üretimi yapan firmaların teknik kataloglarını temin ederek, elektrik devrelerini inceleyiniz. Buzdolabı modellerine göre devrelerin benzerliklerini ve farklılıklarını araştırınız. Elde ettiğiniz bulguları bir rapor haline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ELEKTRİKSEL ELEMANLARIN MONTAJI

2.1. Duy-Anahtar Grubu Elektrik Devre Şemasının Uygulanması

Buzdolaplarında dolabın içini görmemizi sağlayan bir aydınlatma lambası bulunduğunu ve bu lambanın dolabın kapağı açıldığı zaman yanması için bir anahtar yardımıyla kumanda edildiğini önceki modülümüzde öğrenmiştik.



Şekil 2.1: Kapı anahtarı

Kapı anahtarı, kapının kapanma baskısıyla çalışan bir anahtardır. Kapı açıldığında anahtar içindeki yay hareketli pimi geri iterek kontakları kapatır ve lambaya elektrik akımının gitmesine izin verir ve lamba yanar. Kapı kapandığında ise kapının baskısıyla hareketli pim ileri itilir ve kontaklar açılır. Böylece lambaya giden elektrik akımı kesildiğinden lamba söner.



Resim 2.1: Kapı anahtarı



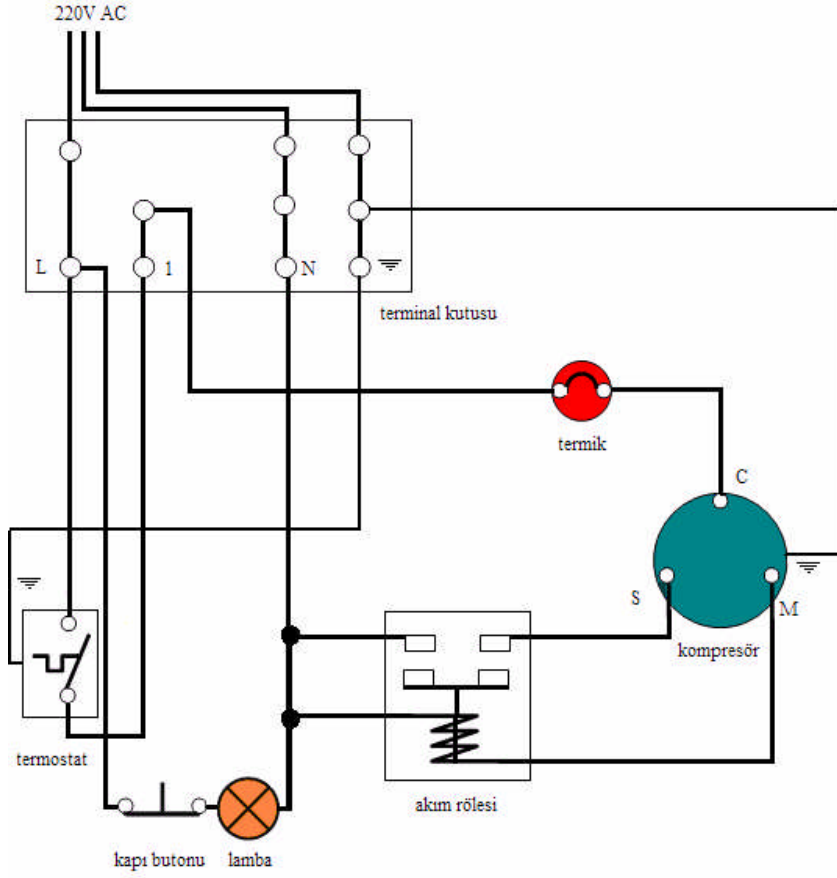
Resim 2.2: Kapı anahtarı ve termostat

Buzdolaplarının bazılarında, kapı anahtarı, duy ve termostat ayrı yerlere konumlanmış, ayrı yerlere monte edilmiştir. Bazı dolaplarda ise her üç elemanda bir grupta toplanmış, grup halinde dolap içine yerleştirilmiştir. Ayrıca sadece termostat ve duyun gruplandığı, kapı anahtarının ayrı yerleştirildiği modellerde mevcuttur. Ancak her üç türde elemanların bağlantıları ve çalışma sistemleri aynıdır.



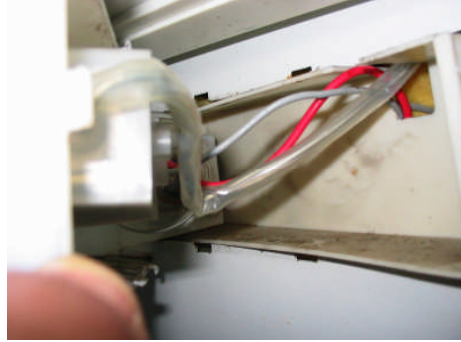
Resim 2.3: Duy-anahtar ve termostat grubu bir arada

Aşağıda verilen şekilde duy-anahtar ve termostat elemanlarının bağlantılarının da bulunduğu tek kapılı buzdolabı elektrik devre şeması görülmektedir. Bu devrede lamba duyu ve anahtar devre bağlantıları açıkça görülebilmektedir. Biliyoruz ki lambanın yanabilmesi için bir faz ve bir nötr bağlantıya ihtiyaç duyarız. Birinden biri lambaya gelmezse lamba yanmayacaktır. Şekilden de gördüğümüz üzere buzdolabının klemens kutusundan ayrılan bir faz ve bir nötr kablo lambaya gitmektedir. Ancak kabloların birinin üzerine anahtar görevi gören kapı anahtarı bağlanmıştır. Elektrik anahtardan geçtiğinde lamba yanacak, geçmezse yanmayacaktır.



Şekil 2.2: Tek kapılı buzdolabı elektrik devre şeması

Duy, anahtar grubunun montajı her model buzdolabına göre değişeceğinden, sökme işleminin tersine göre yapılması uygundur. Bu elemanların bir arada ya da tek tek olmaları çok önemli değildir. Buzdolabı iç yüzeyine ve genellikle kapı menteşesinin bulunduğu tarafa tırnaklı veya vidalı olarak tutturulur. Ancak yeniden elektrik kablosu çekilmesi gerekiyorsa, öncelikle yukarıdaki şemaya uygun olarak kablo döşemesi yapılmalı daha sonra elemanları montaj tekniğine uygun olarak yapılmalıdır.



Resim 2.4: Lamba ve duy bölmesinin montajı

2.2. Kompresör Elektrik Devre Şemasının Uygulanması

Tek kapılı buzdolaplarında tek fazlı yardımcı sargılı kompresörler kullanılır. Bu tür kompresörlerin elektrik devrelerinde termik ve röle gibi elektrik devre elemanları yer alır.

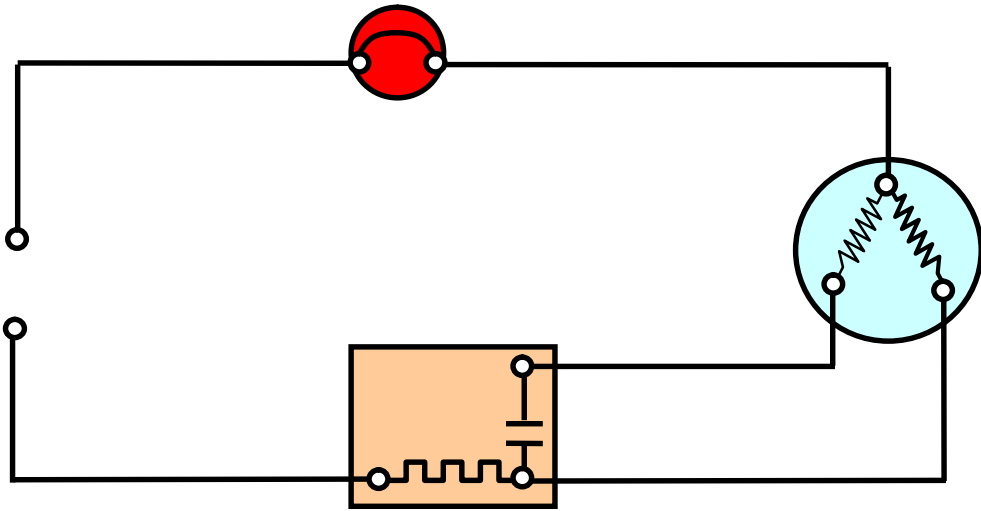


Resim 2.5: Termik



Resim 2.6: Röle

Yardımcı sargı bir röle aracılığıyla devre dışı bırakılır. Kompresör motoruna seri bir termik bağlıdır. Bu termik, motor ve röleyi aşırı akımlara karşı korur. Termik kontakları kapalı, röle kontakları normalde açık durumdadır. Kompresör şebeke gerilimine bağlandığında akım, röle bobini, ana sargı ve termik üzerinden devresini tamamlar. Motor rotoru dönmediğinden dolayı büyük bir akım çeker. Röle bobini mıknatıslanır ve kontaklarını kapatarak yardımcı sargıdan akım geçmesini sağlamış olur. Yardımcı sargının devreye girmesiyle motor çalışır. Motorun çalışmaya başlamasıyla motorun çekeceği akım azalır. Röle bobininin mıknatıs özelliği azalır ve röle kontakları açılarak yardımcı sargıyı devreden çıkarır. Yardımcı sargı devreden çıktıktan sonra, motor, yardımcı sargısız olarak çalışmasına devam eder.



Şekil 2.3: Kompresör elektrik devre şeması

Yukarıda verilen şekilde tek kapılı buzdolabı kompresörünün elektrik devre şeması görülmektedir. Buzdolabının tüm elektrik bağlantılarının yer aldığı klemens kutusundan beslenen termiğin, kompresöre bağlantısı kablo soketi yardımıyla kolayca yapılır. Akım rölesi ise kompresöre geçmeli tırnakları yardımıyla oturtulur.

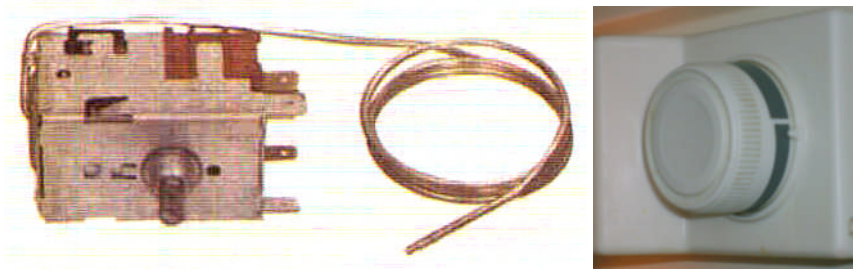
Klemens kutusu ve kapağı termik ve röle bağlantılarını gizlediği gibi diğer elektrik bağlantılarının kolay ve güvenli bir şekilde yapılmasını sağlar. Kompresör elektrik devre bağlantıları yapılırken buzdolabı elektrik fişinin çekili olmasına ve buzdolabında elektrik geriliminin bulunmamasına önemle dikkat edilmelidir.



Resim 2.7: Röle, termik ve klemens kutusunun görünümü

2.3. Termostat Bağlantısının Yapılması

Buzdolabının iç sıcaklığını, içine koyduğumuz yiyecek ve içeceklere göre ya da mevsim sıcaklıklarına göre ayarladığımızda dolabın daha iyi hizmet verdiğini ve buzdolabının iç haznesini istediğimiz sıcaklıkta tutan araçlara termostat adı verildiğini biliyoruz. Termostatlar sıcaklık değişimlerine bağlı olarak devrede bir elektrik anahtarı gibi çalışan ve böylece sistemi de ısı yükselmesi ve düşümüne göre açma ve kapama yaparak kumanda eden cihazlardır. Diğer bir ifadeyle termostat, dolabın iç soğukluğunu ayarlanan derecede sabit tutabilmek için kompresörü durdurup çalıştıran elektrik devresi elemanıdır.



Resim 2.8: Tek kapılı buzdolabı termostatu

Buzdolabı termostadı, klemens kutusundan aldığı fazı üzerinden geçirerek kompresöre iletir. Bu durum buzdolabı elektrik devre şemasında açıkça görülmektedir. Termostatın duyar elemanı genellikle evaporatörün dış yüzeyine tutturulur.

Termostat, duy-anahtar grubu ile birleşik ya da bağımsız olarak buzdolabına monte edilebilir. İmalatçı tarafından hangisi yöntem seçilmişse montaj esnasında da buna uyulmalıdır. Klemens kutusundan ve kompresörden gelen kablolar, kablo klemensleri yardımıyla termostata bağlanır. Termostat ayar volanı üzerinde bulunan somun yardımıyla montaj kutusu üzerine sabitlenir. Aşağıdaki resimde bu sabitlemenin nasıl yapıldığı görülmektedir. Termostatın duyar elemanı ise evaporatör dışında kendisi için hazırlanan yuvaya sıkıştırılır. Daha sonra termostatın sabitlendiği montaj kutusu, buzdolabı içinde kendine ayrılan yere tırnak ya da vida ile tutturularak montaj işlemi tamamlanmış olur.



Resim 2.9: Termostatın sabitlenmesi

Termostatın montajı sırasında buzdolabında elektrik enerjisinin olmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca bir termostatın sökümü sırasında kablo renk kodlarına dikkat edilmesi yeni termostatın bağlantısını kolaylaştıracaktır unutulmamalıdır. Termostat bağlantısı ve montajı tamamlandığında, ortam güvenli hale getirildikten sonra devreye elektrik akımı verilerek termostatın çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

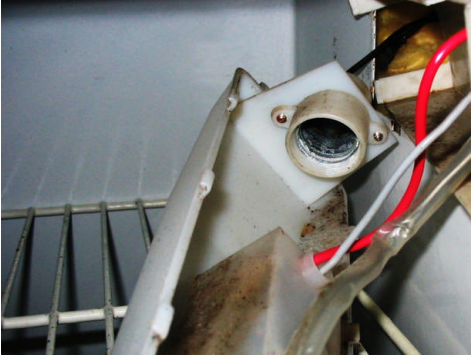
Atölye ortamında aşağıda adları verilen araç ve gereçleri kullanarak duy, kapı anahtarı ve termostatu, tek kapılı buzdolabına tekniğine uygun olarak monte ediniz.



Resim 2.10: Uygulama faaliyeti

Araç ve Gereçler:

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 1- Avometre | 7- Elektrik bandı |
| 2- Pense | 8- Kablo |
| 3- Kargaburnu | 9- Kablo soketi |
| 4- Kontrol kalemi | 10- Buzdolabı duy |
| 5- Tornavida | 11- Kapı anahtarı |
| 6- Yan keski | 12- Buzdolabı termostatu |
| | 13- Duy-anahtar ve termostat bloğu |

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Duy-anahtar grubunun montajını yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlamadan önce gerekli araç ve gereçleri hazırlayınız ➤ İş önlüğünüzü giyiniz ve kendiniz ve çevrenizdekiler için gerekli güvenlik tedbirlerini alınız. ➤ Buzdolabı elektrik fişini prizden çekiniz ve başkalarının takmasını önlemek için güvenlik altına alınız. ➤ Kapı anahtarının sistem içindeki yerini devre şemasında inceleyiniz. ➤ Kapı anahtarı, termostat ve lamba ile bir arada ise öncelikle vidalı veya geçmeli bölme kapağını çıkartınız. ➤ Klemens kutusundan anahtara kadar faz kablosu çekiniz. Anahtarın diğer kontağına bağlayacağınız kabloyu da duya kadar götürünüz ve bağlayınız. ➤ Duyun diğer kontağına klemens kutusundan nötr kablosu çekiniz ve duya bağlayınız. ➤ Kapı anahtarını yerine oturtunuz. ➤ Duyu ve lambayı yerine takınız. ➤ Kendinizi ve çevrenizi güvenlik altına aldıktan sonra kablo bağlantılarını kontrol ediniz. ➤ Duy ve anahtarın çalışmasını devreye elektrik vererek kontrol ediniz.
<p>➤ Kompresör terminal bağlantılarını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buzdolabı elektrik fişini prizden çekiniz ve başkalarının takmasını önlemek için güvenlik altına alınız. ➤ Kompresör elektrik devre şemasını inceleyiniz. ➤ Klemens kutusu ve termik bağlantısını yapınız. ➤ Rölenin sistem içindeki yerini devre şemasında inceleyiniz. ➤ Röle bağlantısını yapınız ve kompresör üzerine takınız. ➤ Klemens kutusundaki tüm bağlantıları sıkılaştırınız, kabloların birbirine temas etmesini önleyiniz. ➤ Röle, Termik ve klemens kutusunu yerine takınız. ➤ Kablo bağlantılarının doğru

	<p>yapıldığından emin olunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Devreye elektrik vererek kompresörün çalışmasını kontrol ediniz.
<p>➤ 3. Termostat elektrik bağlantısını yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buzdolabı elektrik fişini prizden çekiniz ve başkalarının takmasını önlemek için güvence altına alınız. ➤ Termostatın sistem içindeki yerini devre şemasında inceleyiniz. ➤ Termostat ve lamba bir arada ise öncelikle vidalı veya geçmeli bölme kapağını çıkartınız. ➤ Termostatı yerine monte ediniz. ➤ Termostat duyar elemanını evaporatördeki haznesine sokunuz. ➤ Termostata klemens kutusundan bir faz kablosu çekiniz ve bağlayınız. ➤ Termostatın diğer kontağından bir kablo çekerek klemens kutusuna kadar götürünüz ve kompresör girişine bağlayınız. ➤ Kablo bağlantılarının doğruluğunu ve güvenliğini kontrol ediniz. ➤ Devreye elektrik vererek termostatın çalışmasını kontrol ediniz. ➤ İşinizi tamamladıktan sonra kullandığınız araç ve gereçleri temizleyerek takım dolabına kaldırınız. Çalıştığınız yeri temizleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

1. Buzdolabı içi aydınlatma lambası, aşağıdaki hangi elemanın devreyi kapatmasıyla çalışır?
A) Termik
B) Röle
C) Kapı anahtarı
D) Termostat
2. Aşağıdakilerden hangisi termik için doğrudur?
A) Kompresör motoruna seri bağlanır.
B) Normalde kontakları açıktır.
C) Kompresör elektrik devresiyle ilgili değildir.
D) Buzdolabı termiğine 3 fazlı elektrik akımı bağlanır.
3. Rölenin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Buzdolabının iç ısını ayarlamak
B) Kompresörü çalıştırmak ya da durdurmak
C) Kompresörü aşırı ısınmalara karşı korumak
D) Kompresör yardımcı sargısını devreye sokmak ya da çıkartmak
4. Buzdolabı termostatının görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dolap içi aydınlatma lambasını yakmak
B) Buzdolabı iç ısısına göre kompresörün çalışmasına kumanda etmek
C) Buzdolabı kompresörünü ısınmalara karşı korumak
D) Kondenser sıcaklığını el yakmayacak seviyede tutmak
5. Aşağıdakilerden hangisi, buzdolabı elektrik devresinin elemanlarından biri değildir?
A) Röle
B) Termostat
C) Basınç anahtarı
D) Lamba-duy

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığınız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazırladınız mı?		
2. Buzdolabı elektrik fişini çekip, kontrol altına aldınız mı?		
3. Kapı anahtarı ve duyu şema üzerinde incelediniz mi?		
4. Kapı anahtarını ve duyun buzdolabı üzerindeki yerini gördünüz mü?		
5. Kapı anahtarı ve duyu için kablo çektiniz mi?		
6. Kablo bağlantılarını tekniğine uygun olarak yaptınız mı?		
7. Duy ve anahtara zarar vermeden yerlerine monte ettiniz mi?		
8. Kablo bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
9. Kompresör elektrik devre şemasını incelediniz mi?		
10. Termiğin şemadaki ve buzdolabı üzerindeki yerini incelediniz mi?		
11. Termik bağlantısını yaptınız mı?		
12. Röle bağlantısını şema üzerinde incelediniz mi?		
13. Rölenin buzdolabı üzerindeki yerini gördünüz mü?		
14. Röle bağlantısını yaptınız mı?		
15. Klemens kutusu içindeki bağlantıları kontrol ettiniz mi?		
16. Klemens kutusunu yerine taktınız mı?		
17. Termostat bağlantılarını şema üzerinde incelediniz mi?		
18. Termostatın dolap içindeki yerini gördünüz mü?		
19. Termostat kablo bağlantılarını yaptınız mı?		
20. Termostat duyar elemanını yerine taktınız mı?		
21. Devreye elektrik vererek çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
22. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
23. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
24. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
25. Takımları düzgün kullandınız mı?		
26. Güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
27. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki testte verilen ölçütlere göre kendinizi değerlendiriniz. Yaptığınız değerlendirme sonucunda öğrenme eksikliğiniz varsa, ilgili konuya ya da öğrenme faaliyetinin başına geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Sevgili öğrenci; bu faaliyetin amacı sizin bilgi ve becerilerinizi artırmaktır. Bunu ne kadar başardığınızı en iyi gene siz bilebilirsiniz. Bu faaliyette öğrenmeden geçeceğiniz bir konu diğer faaliyetlerde de başarısızlığa yol açabilecektir. Bu nedenle tüm sorulara doğru cevap verdiğinizden ve uygun performansı gösterdiğinizden eminseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak tek kapılı buzdolabının soğutma devresi hat elemanlarının sert lehimlerini tekniğine ve standardına uygun yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmaları yapmanız, konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Soğutma devresi elemanlarının görevlerini ve türlerini araştırınız.
- Soğutma devresi elemanlarının birleştirme yöntemlerini inceleyiniz. Sert lehim ve rakorlu birleştirmeler hakkında bilgi edininiz. Bilgilerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. SOĞUTUCU ELEMANLARIN SERT LEHİMLERİNİN YAPILMASI

Soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde, soğutma hattı bakır boru ve elemanlarının birleştirilmesi sert lehimle yapılır. Gümüş kaynağı adı da verilen bu lehimleme türü lehimleme kolaylığının yanı sıra kaynağa yakın sağlamlık özellikleri de taşımaktadır. Bu birleştirme sağlamlık, yüksek dayanım, paslanmaya karşı dayanıklılık, titreşime dayanıklılık ve sızdırmazlık gibi üstün özelliklere sahiptir.

Sert lehimleme, birbirine benzer ya da farklı metallerin birleştirilmesi için uygundur. Düşük sıcaklıkta büyük uygulama kolaylığı avantajını getirir. Sert lehim çubuğu yaklaşık 593-649°C sıcaklıkta erir. Bakır ise 1083°C'de erir. Gümüş bakırın erime noktasının 420 °C'nin altında erimeye başlar. Sert lehim veya gümüş kaynağı dendiği zaman içinde en az %8 gümüş bulunan lehim çubuğu karışımı anlaşılır. Sert lehim çubuğu alaşımı genelde %14.35Cu, %12.76 Ag, %3.5 Ni, % 25 Cd, ve % 5.5 Sn'dir.

Sert lehim; gümüş-bakır, çinko- bakır ve çinkodan ibaret üçlü alaşımlar, çinko alaşımları, bakırsız üçlü ve daha fazla alaşımlar, fosforlu gümüş alaşımları, gümüş-bakır ve kalaylı alaşımlar ve diğer çinkosuz alaşımların birleştirilmesinde rahatça uygulanabilir.

Sert lehim yapımı için ihtiyaç duyulan ısı, çeşitli yanıcı ve yakıcı gazların bir araya getirilmesiyle sağlanabilir. Ancak en yaygın olarak oksii-asetilen gazlarının kullanıldığı, oksii-asetilen kaynak takımı ile lehimleme işlemi gerçekleştirilir. Aşağıda oksii-asetilen kaynak takımı görülmektedir.



Resim 3.1: Oksi-asetilen kaynak takımı

Sağlam ve sızdırmaz birleştirmelerin yapılabilmesi için kaynak yapılacak boru ve elemanların yüzeyleri temiz olmalı, birleştirilecek parçalar birbirlerine iyi oturmalı ve parçalar arası boşluklar eşit olmalıdır. Parçalar öncelikle fiziksel olarak temizlenmelidir. Bu iş için tel fırça ve zımparalar kullanılır. Fiziksel temizliğin ardından yüzeylerdeki toz ve yağı arındırmak için, lehim pastası veya tozu ile kimyasal temizlik yapılmalıdır. Lehimleme esnasında parçaların oynamaması için birleştirme yerleri sağlam desteklenmeli, tüm parçalar eşit ve kıvamında ısıtılmalı, lehim çubuğunun iyi eriyip parçaları sarması sağlanmalıdır.

Lehimleme esnasında bakır boru yüzeyi, havadaki oksijenle temasa geçerek bir miktar bakır oksit cürufunu oluşturmaktadır. Bu cüruf boru iç yüzeyinde meydana gelirse, soğutucu akışkan tarafından sürüklenerek sistemde dolaşmaya başlayacaktır. Bu da kılcal boruların tıkanmasına, valflerin arızalanmasına sebep olabilir. Lehimleme esnasında boru içinde cüruf oluşumunu önlemek için boru içindeki havanın azot gazı ile değiştirilmesi yeterlidir.

Bunun için basınç regülatörü ile donatılmış bir azot tüpünden sıvı hattına azot gazı verilerek, sistemin uygun bir yerinden havanın çıkması sağlanır. Hava çıkıp bir miktar azot gazı basıncı elimize çarptığında gaz verme işlemi durdurulur. Boru için de azot gazı bulunduğundan, azot gazının asal bir gaz olmasından ve bu nedenle bakırla birleşik oluşturmayacağı için lehimleme sırasında boru içi temiz kalır, cüruf oluşmaz.

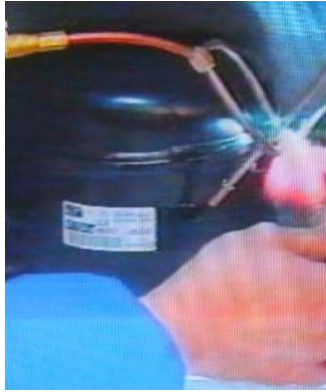
İyi bir lehimleme için aşağıdaki işlem sırası takip edilmelidir:

- Kaynak yapılacak boruları boru makası ile kesiniz. Eğer demir testere ile kesiyorsanız; yarım yuvarlak ege ile boru içi çapakları temizleyiniz.
- Birleştirilecek yüzeyleri tel fırça veya zımpara ile güzelce temizleyiniz. Temizlikten sonra temizlediğiniz yere el değdirmeyiniz.
- Lehimlenecek yerlere lehim pastası veya tozu sürünüz.
- Birleştirilecek kısımları destekleyiniz.

- Lehimleme sırasında ısının valflere, ısıdan etkilenen metal ve plastik malzemelere erişmesi önlenmelidir. Bu tür durumlar ve malzemeler için ıslak bez sarma gibi koruyucu tedbirler alınmalıdır.
- Sert lehim için en etkili; ampul şeklindeki oksijen-asetilen alevidir. Bu alev ile ilk önce birleştirme yerinin kalın kısmı ısıtılır. Daha sonra alev lehimin yapılacağı yere doğru getirilir. Bu şekilde ısının birleştirme yerinde muntazam dağıtılması sağlanır.
- Bir an için alevi parça üzerinden çekiniz. Parçaların ısısının lehim çubuğunu eritecek kadar sıcak olup olmadığını kontrol için lehim çubuğunu birleştirme yerine değdiriniz. Hiçbir zaman lehim çubuğu alevde eritilmemelidir. Alev ile parça ısıtılır, parça ısısı ile lehim çubuğu eritilir.
- Birleştirme yeri yeterince ısıtıldığında lehim çubuğunu bağlantı yüzeylerine değdiriniz. Silindirik yüzeylerde lehim çubuğunu bir halka oluşturacak şekilde gezdiriniz.
- Lehim yapıldıktan sonra birleştirilen parçaları kendi kendine açık havada soğumaya bırakınız. Asla lehimleme yerini su ile soğutmayınız.

3.1. Kompresörün Sert Lehimlenmesi

Kompresörün sert lehimlenmesi genel olarak yukarıda açıklanan lehimleme işlem sırasına göre yapılmalıdır. Ancak kompresör içinde yağ, hassas parçalar ve elektrik devreleri bulunmaktadır. Bu nedenle kompresörlerin devreye bağlanması esnasında sert lehim için gerekli ısının kompresörün bu elemanlarına zarar vermesi önlenmelidir. Bunun için kompresör gövdesinin ıslak yanmaz bez ile örtülmesi, alevin kompresör üstüne tutulmaması uygun olacaktır.



Resim 3.2: Kompresör borularının lehimlenmesi

3.2. Evaporatörün Sert Lehimlenmesi

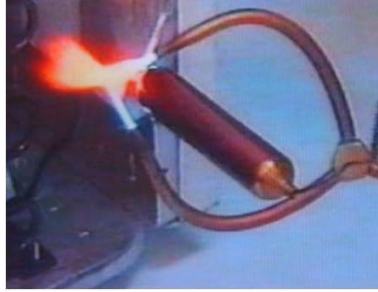
Evaporatörün sert lehimlenmesi genel olarak yukarıda açıklanan işlem sırasına göre yapılmalıdır. Evaporatör hassas, kolayca deforme olabilen elemanlardır. Aşırı ısınan evaporatörün fiziki yapısı bozulabilir. Ayrıca evaporatör çevresinde bulunan yalıtım malzemesi ve plastik malzemeler ısıdan etkilenebilir. Bu nedenler evaporatörlerin lehimlenmesinde itina gösterilmeli, ısının çevreye yayılması önlenmelidir.

3.3. Kondenserin Sert Lehimlenmesi

Kondenserin sert lehimlenmesi genel olarak yukarıda açıklanan işlem sırasına göre yapılır. Tek kapılı buzdolaplarında evaporatör buzdolabı arka yüzeyine yakın mesafede monte edilir. Bu nedenle, kondenserin lehimlenmesi sırasında ısının buzdolabı boyasına ve çevredeki elemanlara zarar vermemesi için tedbir alınmalıdır.

3.4. Drayerin Sert Lehimlenmesi

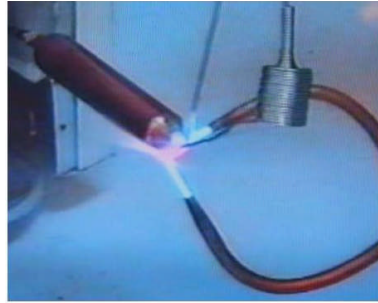
Drayerin sert lehimlenmesi genel olarak yukarıda açıklanan işlem sırasına göre yapılır. Ancak drayere lehimlenecek boruların drayer içindeki malzemeye zarar vermemesi için gereği kadar sokulması ve lehimlenmesi gerekir. Ayrıca lehimleme esnasında drayerin aşırı ısınmamasına dikkat edilmelidir. Lehimleme esnasında drayerin oynamaması ve lehimlerin bozulmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.



Resim 3.3: Drayerin lehimlenmesi

3.5. Kılcal Borunun Sert Lehimlenmesi

Kılcal borunun sert lehimlenmesi de genel olarak yukarıda açıklanan işlem sırasına göre yapılır. Kılcal borunun lehimlenmesi sırasında en çok dikkat edilmesi gereken husus, kılcal borunu ince ve narin olmasıdır. Kesme, sarma ve bükme işlemlerinde çok dikkatli olunmalı borunun zarar görmesi önlenmelidir. Kılcal borunun drayer girişinin drayer üzerindeki muf payı kadar olmasına dikkat edilmelidir.



Resim 3.4: Kılcal borunun lehimlenmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

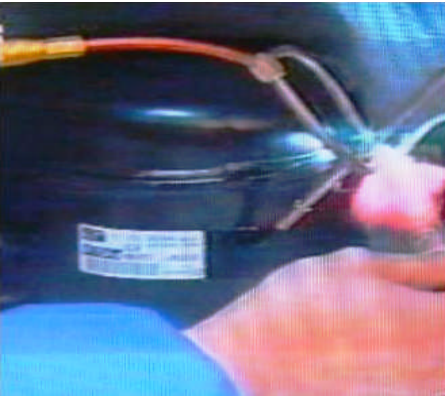
Aşağıda görülen tek kapılı buzdolabına; evaporatör, kondenser, kompresör, drayer ve kılcal borunun monte edilmesi gerekmektedir. Öğrendikleriniz ışığında, aşağıda verilen araç ve gereçleri kullanarak bu elemanların sert lehimlerini tekniğine uygun olarak yapınız.

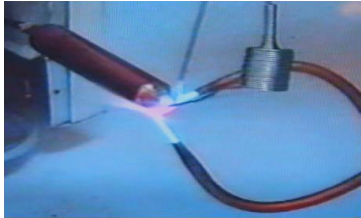


Resim 3.5: Uygulama faaliyeti

Araç ve gereçler:

1. Hava soğutmalı kondenser
2. Evaporatör
3. Kompresör
4. Drayer
5. Kılcal boru
6. Açığağızlı anahtar takımı
7. Tornavida takımı
8. Oksi-gaz kaynak takımı
9. Sert lehim teli ve temizleme tozu

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kompresörün sert lehimlerini yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlarken, kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerinizi alınız. ➤ İş için gerekli tüm araç ve gereçleri hazır bulundurunuz. ➤ Kompresör, evaporatör ve kondenser borularını birleştirmeye uygun kesiniz. ➤ Boru ağzlarında çapak varsa temizleyiniz. ➤ Borulardan birine muf açınız. ➤ Lehimlenecek yerleri tel fırça, zımpara gibi mekanik temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri kimyasal temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Parçaları lehimleme için bir araya getiriniz. ➤ Lehimlenecek parçaları oksî-asetilen aleviyle yeterince ısıtınız. ➤ Ek yerine lehim teli sürerek telin erimesini ve ek yerine akmasını sağlayınız. ➤ Kompresörün emme ve basma borularının sert lehimlerini sırasıyla yapınız. ➤ Lehimleme esnasında kompresörün ve çevresinin ısıdan zarar görmemesine dikkat ediniz. ➤ Sert lehim işlemi tamamlandıktan sonra ek yerlerini temiz bir bezle siliniz. ➤ Ek yerlerinin sağlığını kontrol ediniz.
<p>➤ Evaporatörün sert lehimlerini yapınız..</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresöre giden boru ile kılcal boruyu birleştirmeye uygun uzunlukta kesiniz. ➤ Boru ağzlarında çapak varsa temizleyiniz. ➤ Borulardan birine muf açınız. ➤ Lehimlenecek yerleri tel fırça, zımpara gibi mekanik temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri kimyasal temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Parçaları lehimleme için bir araya getiriniz. ➤ Lehimlenecek parçaları oksî-asetilen aleviyle yeterince ısıtınız. ➤ Ek yerine lehim teli sürerek, telin erimesini ve ek yerine akmasını sağlayınız. ➤ Evaporatörün boru birleştirmelerinin sert lehimlerini sırasıyla yapınız. ➤ Lehimleme esnasında evaporatörün ve çevresinin ısıdan zarar görmemesine dikkat ediniz. ➤ Sert lehim işlemi tamamlandıktan sonra ek yerlerini temiz bir bezle siliniz.

<p>➤ Kondenserin sert lehimlerini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ek yerlerinin sağlamlığını kontrol ediniz. ➤ Kompresörden gelen ve drayere bağlanan boruları birleştirmeye uygun kesiniz. ➤ Boru ağzlarında çapak varsa temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri tel fırça, zımpara gibi mekanik temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri kimyasal temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Parçaları lehimleme için bir araya getiriniz. ➤ Lehimlenecek parçaları oksî-asetilen aleviyle yeterince ısıtınız. ➤ Ek yerine lehim teli sürerek, telin erimesini ve ek yerine akmasını sağlayınız. ➤ Kondenserin giriş ve çıkış borularının sert lehimlerini sırasıyla yapınız. ➤ Lehimleme esnasında buzdolabı boyasının ve çevresinin ısıdan zarar görmemesine dikkat ediniz. ➤ Sert lehim işlemi tamamlandıktan sonra ek yerlerini temiz bir bezle siliniz. ➤ Ek yerlerinin sağlamlığını kontrol ediniz.
<p>➤ Drayerin sert lehimlerini yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaporatörden gelen boru ve kılcalı birleştirmeye uygun olarak kesiniz. ➤ Boru ağzlarında çapak varsa temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri tel fırça, zımpara gibi mekanik temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Lehimlenecek yerleri kimyasal temizleme araçlarıyla temizleyiniz. ➤ Parçaları lehimleme için bir araya getiriniz. ➤ Lehimlenecek parçaları oksî-asetilen aleviyle yeterince ısıtınız. ➤ Ek yerine lehim teli sürerek telin erimesini ve ek yerine akmasını sağlayınız. ➤ Drayere giriş ve çıkış borularının sert lehimlerini sırasıyla yapınız. ➤ Lehimleme esnasında drayerin sabit durmasına, drayerin ve çevresinin ısıdan zarar görmemesine dikkat ediniz. ➤ Sert lehim işlemi tamamlandıktan sonra ek yerlerini temiz bir bezle siliniz. ➤ Ek yerlerinin sağlamlığını kontrol ediniz.
<p>➤ Kılcalı boruya sert lehimleme yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılcalı boruyu emme borusuna sararak drayerden evaporatöre kadar döşeyiniz. ➤ Bu işlem sırasında kılcalın bükülüp kırılmamasına özen gösteriniz. ➤ Kılcalın her iki ucunu birleştirmeye uygun

	<p>olarak kesiniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Boru ağızlarında çapak varsa temizleyiniz.➤ Lehimlenecek yerleri tel fırça, zımpara gibi mekanik temizleme araçlarıyla temizleyiniz.➤ Lehimlenecek yerleri kimyasal temizleme araçlarıyla temizleyiniz.➤ Parçaları lehimleme için bir araya getiriniz.➤ Lehimlenecek parçaları oksii-asetilen aleviyle yeterince ısıtınız.➤ Ek yerine lehim teli sürerek, telin erimesini ve ek yerine akmasını sağlayınız.➤ Kılcalın iki ucunun sert lehimlerini sırasıyla yapınız.➤ Lehimleme esnasında drayerin, evaporatörün ve çevresinin ısıdan zarar görmemesine dikkat ediniz.➤ Sert lehim işlemi tamamlandıktan sonra ek yerlerini temiz bir bezle siliniz.➤ Ek yerlerinin sağlamlığını kontrol ediniz.➤ İş ve işlemler için kullandığınız takım ve gereçleri yerlerine kaldırınız.➤ Çalıştığınız yeri temizleyiniz.
--	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

- Soğutma borularının ve elemanlarının birbirine eklenmesinde kullanılan birleştirme türüne ne ad verilir?
A) Oksi-asetilen kaynağı
B) Yumuşak lehim
C) Sert lehim
D) Bakır kaynağı
- Sert lehimin ergime derecesine en yakın değer aşağıdakilerden hangisidir?
A) 600 °C
B) 120 °C
C) 1050 °C
D) 2400 °C
- Lehimleme işleminde aşağıdakilerden hangisi temizleme malzemesi olarak kullanılamaz?
A) Tel fırça
B) Yağ
C) Lehim pastası
D) Boraks tozu
- Lehimleme esnasında boru iç yüzeyinin oksijenle teması sonucu bakır oksit cürufunun oluşmaması için devre hangi gazla doldurulmalıdır?
A) Hava gazı
B) Oksijen
C) Doğal gaz
D) Azot gazı
- Kompresör borularının lehimlenmesi esnasında, kompresörün zarar görmemesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?
A) Lehimleme yeri olabildiğince kompresörden uzakta seçilmelidir
B) Alev kompresör üzerine tutulmamalıdır
C) Kompresör üzeri ıslak bez vb. malzemeyle sarılmalıdır
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığınız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazır hale getirdiniz mi?		
2. Buzdolabı elektrik fişini çekip, kontrol altına aldınız mı?		
3. Sert lehimlenecek boru ve parçaları birleştirmeye uygun ölçülerde kestiniz mi?		
4. Kesme sırasında oluşabilen çapakları temizlediniz mi?		
5. Sert lehimlenecek parçaları mekanik temizleme araçlarıyla temizlediniz mi?		
6. Sert lehimlenecek parçaları kimyasal temizleme araçlarıyla (boraks tozu, lehim pastası vb.) temizlediniz mi?		
7. Birleştirilecek parçaları bir araya getirdiniz mi?		
8. Mufsız boru ve parçalara yeterli ölçüde muf açtınız mı?		
9. Parçaları muf kadar birbirinin içine soktunuz mu?		
10. Alevin ve ısının parçalara ve çevresine zarar vermemesi için önlem aldınız mı?		
11. Lehimlenecek parçaları oksii-asetilen aleviyle yeterince ısıttınız mı?		
12. Isınmış bölgeye sert lehim teli sürerek parçaların yeterince ısındığını kontrol ettiniz mi?		
13. Lehim çubuğunun eriyip birleşme yerine akmasını sağladınız mı?		
14. Lehim işlemi sonrasında oksii-asetilen alevini söndürdünüz mü?		
15. Lehim yerlerini temiz bir bezle sildiniz mi?		
16. Lehimlenen boru ve parçaların kendi kendine soğumasını sağladınız mı?		
17. Yapılan sert lehimlerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
➤ Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
18. Mesleğe ve işe uygun kıyafet giydiniz mi?		
19. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
20. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
21. Takımları düzgün kullandınız mı?		
22. Kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
23. Zamanı iyi kullandınız mı?		

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak, tek kapılı buzdolabının soğutma devresinin azot gazı ile temizlenmesini, kaçak testini, tekniğine ve standardına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Sevgili öğrenci, bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmayı yapmanız, konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Ev tipi buzdolaplarının soğutma devrelerinin temizliğinde ve kaçak testinde neden azot gazının kullanıldığını, azot gazının çevrenizde nerelerden ve hangi koşullarda temin edilebileceğini araştırınız. Bu araştırma için İnternet ortamından yararlanabilirsiniz.

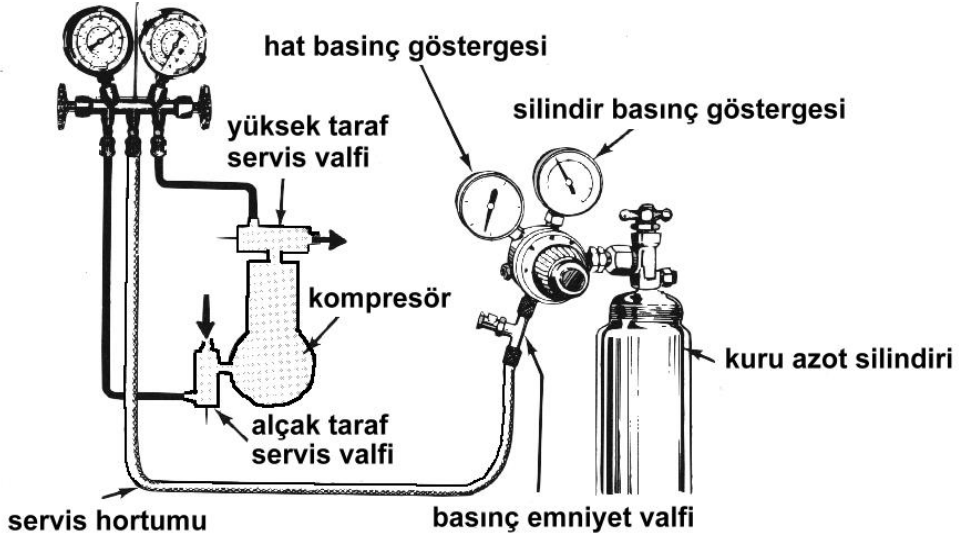
4. DEVREYİ AZOT GAZI İLE TEMİZLEME VE KAÇAK TESTİ

Buzdolabı soğutma devresi hat elemanlarının montajı esnasında boruların içlerinde bir miktar kirlilik meydana gelebilmektedir. Ayrıca yeni yapılmış bir soğutma devresine soğutucu akışkan şarj edilmeden önce sızdırmazlık testine tabi tutulmalıdır. Klima cihazınızın uzun yıllar sorunsuz çalışması için kaçak testinin yapılması gereklidir. Hava içerisindeki nemin soğutma devresinde kalmaması için bu temizlik işlemlerinde ve kaçak testinde yüksek basınçlı hava yerine azot gazı kullanılmalıdır.

4.1. Azot Tüpünün Basınç Regülâtörü İle Birlikte Kullanılması

Soğutma devrelerinin temizlenmesi ve sızdırmazlık testine tabi tutulması esnasında sistemde kullanılacak akışkanın özelliği çok önemlidir. Günümüzde en yaygın olarak, asal bir gaz olan ve bakırla kimyasal reaksiyona girmeyen azot gazı kullanılmaktadır. Azot gazının dışında, karbondioksit gazı da bu amaçla kullanılmaktadır.

Azot gazı piyasaya tüp içine basınçla sıkıştırılmış ve sıvılaştırılmış olarak sunulur. Bu haldeki dolu bir azot tüpündeki gazın basıncı 2000 psi (138 bar) kadardır. Karbondioksit tüplerinde ise bu basınç 800 psi (55 bar) dır. Bu basınçlar soğutma devrelerinin temizlenmesi ve sızdırmazlık testi için çok yüksektir. Bunun için soğutma devresinin testine uygun basıncı sağlayacak bir basınç regülâtörün gaz tüpüne bağlanarak kullanılması uygun olur. Aksi halde soğutma devresi yüksek basınçlı gazdan hasar görebilir ya da patlayabilir.



Şekil 4.1: Azot gazı tüpünün soğutma devresine bağlanması

Basınç regülatörü üzerinde iki adet basınç göstergesi (manometre) ve bir adet de basınç ayar kelebeği bulunur. Regülatörün tüpe bağlandığı yere yakın olan manometre tüp içindeki gazın basıncını, diğeri ise regülatörün çıkış basıncını gösterir. Regülatörün çıkış basıncının ne olacağı, sistemdeki elemanların çalışma basıncı ve test basıncına bağlıdır. Örneğin R-12 gazı için kondenser çalışma basıncı 135 psi (9.3bar) dır. Eğer test edilecek soğutma devresinin test basıncı ya da kondenser basıncı bilinmiyorsa 12 bar (174 psi) basıncın üzerine çıkılmamalıdır. Doğru yöntem ise sistem test basıncının öğrenilerek regülatörün bu seviyeye ayarlanarak test işleminin gerçekleştirilmesidir.

4.2. Azot Gazının İtici Gaz Olarak Kullanılması

Yeni yapılmış ya da onarılmış bir soğutma devresinin içinde bir miktar toz, metal parçacıkları veya hava kalmış olabilir. Ayrıca lehimleme esnasında gerekli önlem alınmamışsa boruların iç yüzeylerinde oksit tabakası oluşmuş olabilir. Bunlar bir soğutma devresinde istenmeyen kirliliklerdir. Bu yüzden devreye soğutucu akışkan verilmeden önce bunların devreden uzaklaştırılması gerekir. Aksi halde boru içindeki bu maddeler sistemde dolaşmaya başlayacak ve bu da kılcal boruların tıkanmasına, valflerin arızalanmasına sebep olacaktır.

Soğutma devresi içindeki bu kirliliklerin devreden uzaklaştırılması için kirlilik yaratmayacak bir gaz ile süpürülmesi gerekir. Bunun için basınç regülatörü ile donatılmış bir azot tüpünden sıvı hattına azot gazı verilerek, sistemin uygun bir yerinden hava, toz ve zerreciklerin çıkması sağlanır. Bu işlem için yüksek bir gaz basıncına gerek yoktur. 100-150 mbar'lık bir basınç boru içindeki hava ve kirliliklerin dışarı atılmasına yetecektir.

4.3. Azot Gazı ve Manometre Kullanımı

Yeni yapılmış veya onarılmış soğutma devresi soğutucu akışkan şarjı yapılmadan önce mutlaka sızdırmazlık kontrolünden geçirilmelidir. Sızdırmazlık testi azot ya da karbondioksit gazı kullanılarak yapılır. Azot ya da karbondioksit tüplerinin basıncı bu test için çok fazla olacağından, tp çıkışında sistem test basıncına uygun bir basıncı regülatörü kullanılmalıdır. Bu test için soğutma devresi üzerinde aşağıdaki işlemler yapılarak devre teste hazır hale getirilir ve test işlemi gerçekleştirilir.

- Sistem içindeki kirlilik ve hava temizlenmelidir.
- Test basıncından hasar görebilecek otomatik kumanda elemanları devreden çıkartılmalı yerlerine tapa takılmalıdır.
- Kompresörün test basıncına tabi tutulması gerekmez. Bu nedenle giriş ve çıkış boruları ana veya kr tapa ile kapatılmalıdır.
- Sistem üzerinde varsa diğer valfler açık konuma getirilmelidir.
- Sistemin dış hava ile irtibatı kesilmeli, dış havaya açılan vanalar kapatılmalı gerekirse buralara kr tapa takılmalıdır.
- Kompresör emme hattının sistem tarafına bir manometre takılmalıdır (emiş hattındaki basıncı ölçmek için).
- Kompresör basma hattının sistem tarafına karbondioksit ya da azot tüpü regülatörü bağlanmalıdır.
- Basıncı düşürme regülatörü sistem test basıncına ayarlanmalı (R-12 için 125 psi, R-22 için 200 psi), tp vanası açılarak, sisteme basıncılı gaz verilmelidir.
- Regülatör manometresi ile emme hattına konan manometrenin aynı basıncı gösterdiği kontrol edilmeli, böylece sistemin her noktasında basıncın aynı olduğu görülmelidir.
- Tp vanası kapatılarak, basıncı altındaki tüm boruların lehimli ve kaynaklı birleştirmelerine lastik bir eki yardımıyla küçük darbeler yapılarak, sonradan oluşabilecek kaçaklar açığa çıkartılmalıdır.
- Manometrelerden basıncın düşüp düşmediği kontrol edilmeli, basıncı düşümü varsa bu kaçak işareti sayılmalıdır. Büyük kaçaklar ışlık sesi gibi ses çıkartırlar. Bu kaçaklar rahatça görülebilir. Ancak düşme çok yavaş ise bu küçük bir kaçağın olduğuna işarettir ve bu kaçaklar sabun köpüğü ile takip edilerek bulunabilir.
- Bir kaçak yeri tespit edilmişse hemen işaretlenmeli, tp vanası açılarak sistem gene test basıncına getirilip kapatılmalı bu şekilde diğer kaçaklar varsa bulunmalıdır.
- Tüm kaçaklar tespit edildiğinde dış havaya açılan bir vana açık konuma getirilerek basıncılı azot deşarj edilmeli, kaçaklar onarılmalıdır.
- Sistemde basıncılı azot varken kesinlikle kaçak onarımı yapılmamalıdır.
- Kaçakların tamamı giderildikten sonra sistem bu şekilde 2 saat basıncı altında bırakılmalı, basıncı düşmesi olup olmadığı gözlenmelidir. Basıncı düşmesi yoksa sistemde kaçak olmadığı anlaşılmalıdır.

4.4. Azot Gazı Deşarjı

Buzdolabı soğutma devresinde kaçak olmadığı anlaşıldıktan sonra, sistemdeki basınçlı gazın boşaltılması gerekir. Boşaltma işlemi dış havaya açılan bir vana üzerinden yapılmalıdır. Vana yavaş yavaş açılarak basınçlı gazın dışarı atılması sağlanır.

Gaz tamamen boşaltıldığında devre üzerinden sökülen elemanlar yerlerine monte edilir ve kompresör devreye sokulur. Bu işlemler tamamlandığında soğutma devresi vakumlama için hazır hale gelmiş olur.

4.5. Deşarj Sırasındaki Güvenlik Kuralları

Buzdolabı soğutma devresindeki basınçlı gazın deşarj işlemi sırasında güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir. Basınçlı gazın deşarjı ani açılan bir tapadan yapılması durumunda, basınç tapayı fırlatacak ve sizin ya da çevredekilerin yaralanmasına sebep olabilecektir.

Bu nedenle gazın tahliyesi yavaş açılan bir vanadan veya bir rakorun birazcık geveştilmesi suretiyle yapılmalıdır. Basınç tamamen ortadan kalktığında tapa veya rakor tümüyle açılmalı vakum işlemine hazırlanmalıdır.

Deşarj işlemi yapmadan önce koruyucu gözlük ve eldiven giyilmeli, basınçlı gazın yüzümüze direkt olarak gelmemesi için tedbir alınmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Atölye ortamında aşağıda adları verilen araç ve gereçleri kullanarak; tek kapılı buzdolabı soğutma devresinin temizlik ve kaçak testi işlemlerini tekniğine uygun olarak gerçekleştiriniz.



Manometre



Buzdolabı



Regülatör





Azot tüpü

Resim 4.1: Uygulama faaliyeti

Araç ve Gereçler :

- 1- Azot tüpü
- 2- Pense
- 3- Kurbağacık
- 4- Regülatör
- 5- Tornavida
- 6- Manometre
- 7- Küresel vana
- 8- Rakorlu hortumlar

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Azot tüpü ve basınç regülatörü bağlantısını yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlarken, kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerinizi alınız. ➤ İş için gerekli tüm araç ve gereçleri hazır bulundurunuz. ➤ Azot tüpüne uygun bir basınç regülâtörü bağlayınız.
<p>➤ Emme servis borusuna manometre bağlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emme servis borusuna 0–50 bar arası basınç ölçebilen bir manometre bağlayınız. ➤ Buzdolabı soğutma devresinin açık uçlarını kapatınız. Rakorları sıkıştırarak sızdırmazlığı sağlayınız. ➤ Manometre bağlarken manometre ekranının görülebilir olmasına ve bağlantının sızdırmaz olmasına dikkat ediniz.
<p>➤ Basma servis borusundan azot tüpü bağlantısını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Azot tüpünü devrenin basma tarafındaki servis ağzına bağlayınız. ➤ Azot tüpü çıkış manometresini (regülatör çıkış manometresini) 25 bar seviyesine ayarlayınız.
<p>➤ Soğutma sistemine 20 bar azot gazı veriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kontrollü olarak azot gazı tüpünün tepesindeki vanayı açarak devreye azot gazı veriniz. ➤ Emme borusundaki manometrede 20 barlık basıncı okuduğunuzda tüp vanasını kapatınız. ➤ Devreye azot gazı verirken daima tüp vanasını kontrol altında tutunuz.
<p>➤ Kaçak testi yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manometre ekranında ibrenin durduğu yere görülebilir bir işaret koyunuz. ➤ Plastik çekiç yardımıyla arada bir ek yerlerine vurarak manometre basıncında düşme olup olmadığını gözlemleyiniz. ➤ En az 45 dakikalık bekleme süresi sonunda manometre basıncında düşme olmamalıdır. Manometre ibresi işaretlediğimiz yerde kalmış olmalıdır.

<p>➤ Azot gazını deşarj ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Deşarj işlemi öncesinde eldiven giymeyi unutmayınız.➤ Azot gazını devreden deşarj etmek için uygun vana ya da rakoru yavaşça gevşetiniz.➤ Basınçlı gazın bir den çıkmasına, gazın direkt olarak yüzümüze temas emmemesi için önlem alınız.➤ ç. Devre içindeki havanın süpürülmesi ve devrenin temizlenebilmesi için devreye bir miktar daha azot gazı veriniz.➤ Açık olan ağızları kapatınız. Kullandığınız takım ve malzemeleri yerine kaldırınız.➤ Çalıştığınız yeri temizleyiniz.
-------------------------------------	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

1. Buzdolabı soğutma devresi boruları içindeki kirlilik, aşağıdakilerden hangisi ile temizlenir?
A) Deterjan
B) Tel fırça
C) Temizleme tozu
D) Hiçbiri
2. İçinde sıvılaştırılmış azot bulunan tüpün basıncı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?
A) 1300 bar
B) 130 bar
C) 2,5 bar
D) 0,8 bar
3. Azot gazı tüpünün soğutma devresine bağlantısında, aşağıdaki cihazlardan hangisinden yararlanılmalıdır?
A) Yağ tutucu
B) Pislik tutucu
C) Regülatör
D) Çekvalf
4. Azot gazının, soğutma devresinden deşarjı sırasında aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygundur?
A) Gaz yavaş yavaş atmosfere bırakılmalıdır
B) Yanıcı ve patlayıcı olduğundan atmosfere bırakılmamalıdır
C) Zehirli olduğundan atmosfere bırakılmamalıdır
D) Soğutucu akışkan geri kazanım cihazına toplanmalıdır
5. Buzdolabı soğutma devresinin boru içlerinin temizliğinde hangi gaz kullanılır?
A) Azot gazı
B) Oksijen gazı
C) Hava gazı
D) Klor gazı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığınız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazır hale getirdiniz mi?		
2. Buzdolabı soğutma devresinin tüm açık uçlarını kapattınız mı?		
3. Emme hattına uygun bir manometre bağladınız mı?		
4. Azot tüpüne uygun bir regülatör bağladınız mı?		
5. Tüpün içinde gaz olup olmadığını, regülatör giriş manometresinde gördünüz mü?		
6. Regülatör çıkış basıncını 20 bara ayarladınız mı?		
7. Regülatör ile soğutma devresi basma hattı arasında esnek ve sızdırmaz bağlantıyı gerçekleştirdiniz mi?		
8. Bağlantıların sağlamlığını sırasıyla gözle, elle ve aletle kontrol ettiniz mi?		
9. Devreye kontrollü olarak azot gazı verdiniz mi?		
10. Gaz verme işlemi sırasında devre üzerindeki manometreyi sürekli olarak gözlemlediniz mi?		
11. Gaz verme sırasında bir elinizi azot tüpü valfinin üzerinde hazır bulundurdunuz mu?		
12. Devre yeterli basınca ulaştığında, tüp valfini kapattınız mı?		
13. Devre üzerindeki manometreye çok dikkatli olarak görülebilir bir işaret koydunuz mu?		
14. Boru ve ek yerlerine plastik çekiçle küçük vuruşlar yaptınız mı?		
15. En az 45 dakika süre ile devreyi sızdırmazlık testine tabi tuttunuz mu?		
16. Devrede kaçak olup olmadığını gözlemlediniz mi?		
17. Azot gazının tahliyesi sırasında devre içindeki havanın süpürülmesini de sağladınız mı?		
18. Tahliye işleminden sonra, devrenin açık olan uçlarını kapattınız mı?		
Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
19. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
20. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
21. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
22. Takımları düzgün kullandınız mı?		
23. Güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
24. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki testte verilen ölçütlere göre kendinizi değerlendiriniz. Yaptığınız değerlendirme sonucunda öğrenme eksikliğiniz varsa, ilgili konuya ya da öğrenme faaliyetinin başına geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Sevgili öğrenci; bu faaliyetin amacı sizin bilgi ve becerilerinizi artırmaktır. Bunu ne kadar başardığınızı en iyi gene siz bilebilirsiniz. Bu faaliyette öğrenmeden geçeceğiniz bir konu diğer faaliyetlerde de başarısızlığa yol açabilecektir. Bu nedenle tüm sorulara doğru cevap verdiğinizden ve uygun performansı gösterdiğinizden eminseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak tek kapılı buzdolabının soğutma devresini tekniğine ve standardına uygun olarak vakumlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmayı yapmanız konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Ev tipi buzdolaplarında soğutma devresini vakumlamanın önemini ve vakumlama da kullanılan ekipmanları araştırınız. Bu araştırma için İnternet ortamından yararlanabilirsiniz.

5. VAKUMLAMA

Nem, hava ve kirlilik, soğutma sistemlerinde istenmeyen unsurlardır. Bunlar soğutma sisteminin çalışmasını olumsuz şekilde etkilediği gibi sistemi tamamen çalışmaz hale de getirebilir.

Bu nedenle, bütün soğutma sistemlerinde olduğu gibi tek kapılı buzdolabının soğutma devresi de, herhangi bir nedenden dolayı atmosfere açık hale gelmişse, yani içeri hava girişi olmuşsa, devre içine giren toz, hava ve nemin, devreye gaz şarjı yapılmadan önce devreden uzaklaştırılması ve devrenin temizlenmesi gerekir.

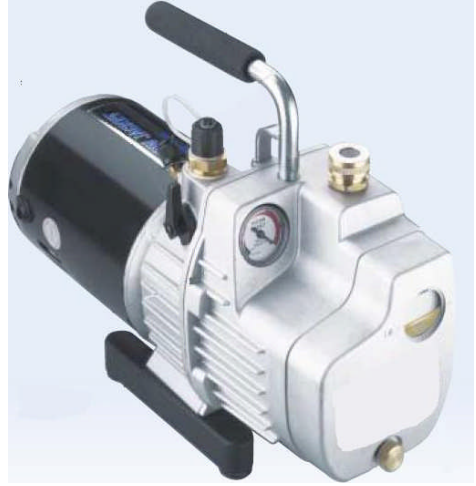
Soğutma devrelerinin gaz şarjı yapılmadan önce temizlenmesi, hava, nem ve kirliliklerden arındırılması işlemine vakumlama denir. Soğutma devrelerinin vakumlanmasında yaygın olarak “derin vakum yöntemi” ve “üçlü vakum yöntemi olmak üzere iki yöntem kullanılır. Her iki yöntem arasındaki temel fark şudur. Üçlü vakum yönteminde devre içinde nemin ve yoğunlaşmayan gazların bir miktar soğutucu akışkan buharıyla seyreltilerek sistemden uzaklaştırılması prensip alınır.

Derin vakum yöntemi ise; sistemdeki nemin ve havanın uzaklaştırılmasındaki en geçerli yöntemdir. Vakumlama işlemi uzun süre almasına karşın alınan sonuçlar tatmin edicidir. Tek kapılı buzdolaplarının soğutma devresinin vakumlama işleminde bu yöntem yaygın olarak kullanılır.

5.1. Vakum Pompasının Servis Manifolduna Bağlanması

Vakumlama işleminde kullanılacak pompanın derin vakum sağlama özelliğine ilaveten, bu vakumu uzun süre koruyabilecek özellikte olması gerekir. Vakum pompası bir çeşit hava emen kompresördür. Pompa yapısı itibariyle bir veya iki kademeli olabilir. Vakum pompası, soğutma devresindeki hava ve rutubeti emerek tahliye eder. Vakum pompaları genellikle elektrik motoruyla çalışmakta ve taşınabilir özelliktedir.

Vakum pompasının soğutma devresindeki hava ve nemi vakumlayabilmesi için devreye uygun bir şekilde bağlanması gerekir. Vakum pompası ile soğutma devresi arasında bağlantıyı sağlayan ekipman ise servis manifoldudur. Servis manifoldu adı da verilen bu araç sistem basınçlarının ölçülmesinde, sisteme soğutucu akışkan şarjında ya da deşarjında, sistemin temizlenmesinde ve vakumlanmasında kullanılır. Sistemdeki soğutma kompresörünün by-pas edilmesine ve böylece sistem şartlarının analiz edilmesine imkân verir. Vakum pompasının servis manifolduna bağlantısı, manifoldun rakorlu standart hortumları kullanılarak manifoldun orta girişinden yapılır.



Resim 5.1: Vakum pompası

5.2. Servis Manifoldu

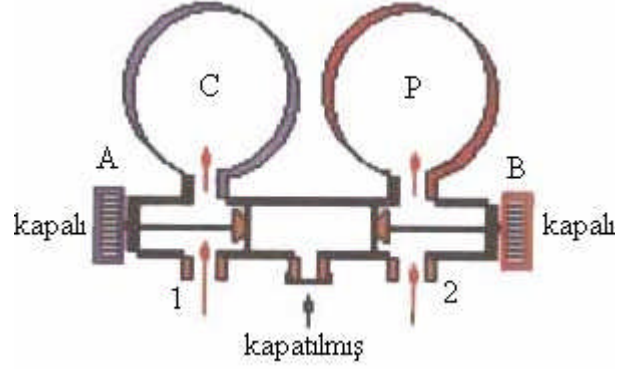
Şarj manometresi adı ile de anılan servis manifoldu aşağıdaki resimde görüldüğü gibi üzerinde emme ve şarj basınç göstergelerinin bağlı olduğu, emme ve vakumlama servis valfleri ile dolum (şarj/vakum) girişi olan bir servis manifoldundan ibarettir. Manifoldun alt kısmında, cihaz emme servis valflerine (sol), soğutucu silindrine (ortada) ve cihaz basma veya sıvı hattı valfine (sağ) bağlantı sağlayan hortum çıkışları bulunmaktadır.

Birçok servis manifoldunda emme, basma ve dolum tarafları farklı renk kodlarıyla gösterilmektedir. Bu kodlara göre emme tarafı göstergesi ve hortumu mavi, basma tarafı göstergesi ve hortumu kırmızı ile gösterilmektedir. Orta ve soğutucu silindire ya da vakum pompasına bağlı hortum ise sarı renktedir. Renklerin bu şekilde kullanılması hortumların karıştırılarak cihazların zarar görmesini önlemeye yardımcı olmaktadır.



Resim 5.2: Servis manifoldu ve basınç göstergeleri

Aşağıdaki şekillerde servis manifoldunun valflerinin ayarlanması sonucunda hangi amaçları için kullanılabileceği açıklanmaktadır.

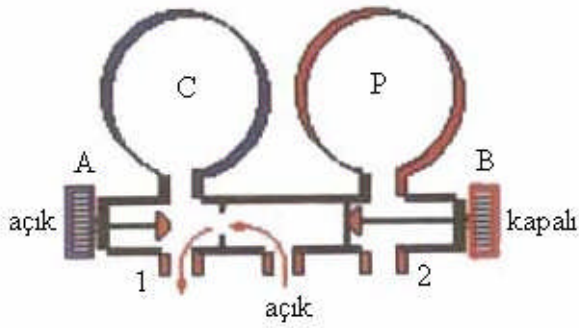


Şekil 5.1: Manifold valf konumu 1

Şekil 5.1’deki servis manifoldunda A ve B valfleri açılıp kapatılarak, değişik soğutucu akış şekilleri elde edilebilir. Valflerin düzeni öyle ayarlanmıştır ki valfler kapalı olduğu zaman manifoldun orta ağız göstergelere kapanır.

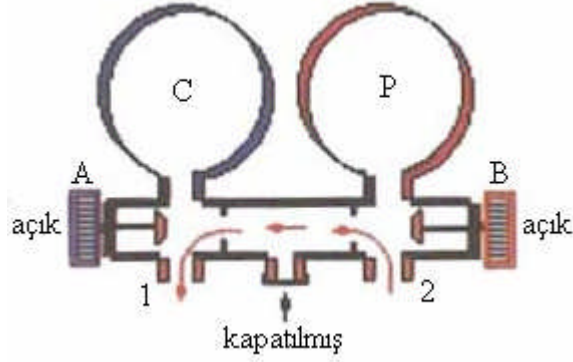
Şekilde valfler kapalı konumdayken, cihaz ağızları 1 ve 2 hala açıktır ve göstergelerin sistem basınçlarını ölçmesine izin verir.

Şekilde “C” vakum ve basınç göstergesini (kombine gösterge),”P” basınç göstergesini ifade etmektedir. Manifoldun alt kısmında sol taraf (1) emme tarafı servis valfine, ortadaki ağız servis silindirine, sağ taraf (2) ise cihaz boşaltma veya sıvı hattı servis valfine bağlantıyı göstermektedir.



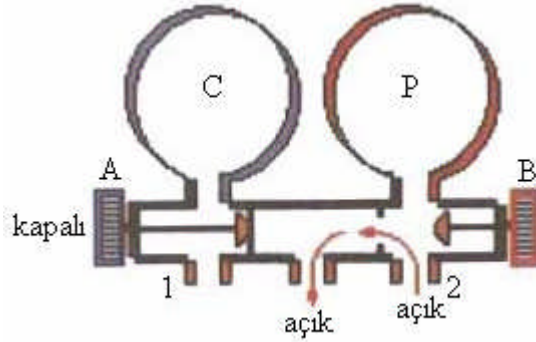
Şekil 5.2: Manifold valf konumu 2

Şekil 5.2’de emme tarafı valfinin (A) açık ve şarj tarafı valfinin (B) kapatılmasıyla soğutucu akışkan, manifoldun emme (1) tarafından ve orta ağız bağlantısından geçebilir. Bu düzenleme, sisteme soğutucu akışkan veya yağ ikmalinde kullanılabilir.



Şekil 5.3: Manifold valf konumu 3

Şekil 5.3' te soğutucunun yüksek basınç tarafından (2), düşük basınç tarafına (1) by-pass edilmesi işlemi görülmektedir. Her iki valf de açıktır ve orta soğutucu silindir bağlantı ağzı kapalıdır. Soğutucu akışkan daima yüksek basınç tarafından alçak basınç tarafına akacaktır.



Şekil 5.4: Manifold valf konumu 4

Şekil 5.4' te soğutma sisteminin soğutucu akışkanla temizlenmesini veya soğutucu eksiltmesine ait valf düzeni gösteriliyor. Düşük taraf valfi kapalıdır. Orta ağız, ya atmosfere açık ya da boş bir soğutucu tankına bağlıdır. Atmosfere açık olması çevre için zararlı olabileceğinden, gazın tekrar geri dönüşümüne de olanak sağlandığından tank kullanımı uygun olur. Bu düzende, yüksek basınç (şarj) tarafı açılır, yüksek basıncın orta ağızdan dışarı akmasına izin verilir.

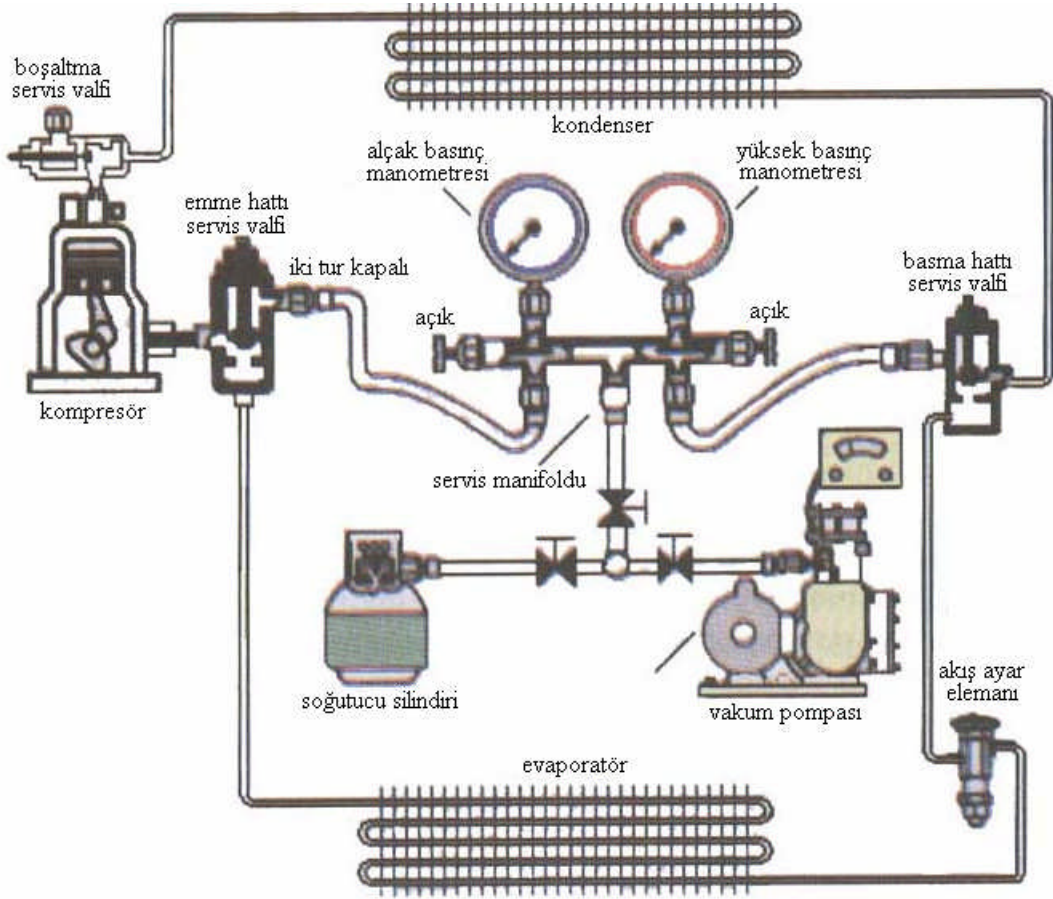
5.3. Vakum İşlemi İçin Vakum Pompasının Motoruna Başlangıç Verilmesi

Derin vakum yönteminde:

Derin vakum yöntemi, bir sistemin hava ve rutubetten uzak olmasını sağlayan en geçerli yöntemdir. Uzun zaman alır. Ancak alınan sonuçlar çok daha olumludur. Derin

vakum yönteminde uygun olan iki kademeli (seri bağlı pompaların kullanıldığı) vakum pompası kullanılmaktadır. Bu yöntemde izlenecek yol **Şekil 5.5'** te görülmektedir.

- Servis manifoldunu şekilde görüldüğü gibi takınız.
- Bir üçlü valf kullanarak, orta ucu (hortumu) vakum manifoldu donanımına bağlayınız. Diğer uçlara soğutucu silindirini ve iki kademeli vakum pompasını bağlayınız.
- Pompaya ve göstergelere giden uçları açınız. Soğutucu silindir valfini kapatınız.
- Servis manifoldu üzerindeki her iki valfi de (sonuna dek) açınız ve her iki cihaz servis valfini yarım ayar yapınız
- Vakum pompasını çalıştırınız ve en az 500 mikronluk (759,5 mmHg) vakuma erişinceye kadar pompayı çalıştırınız.



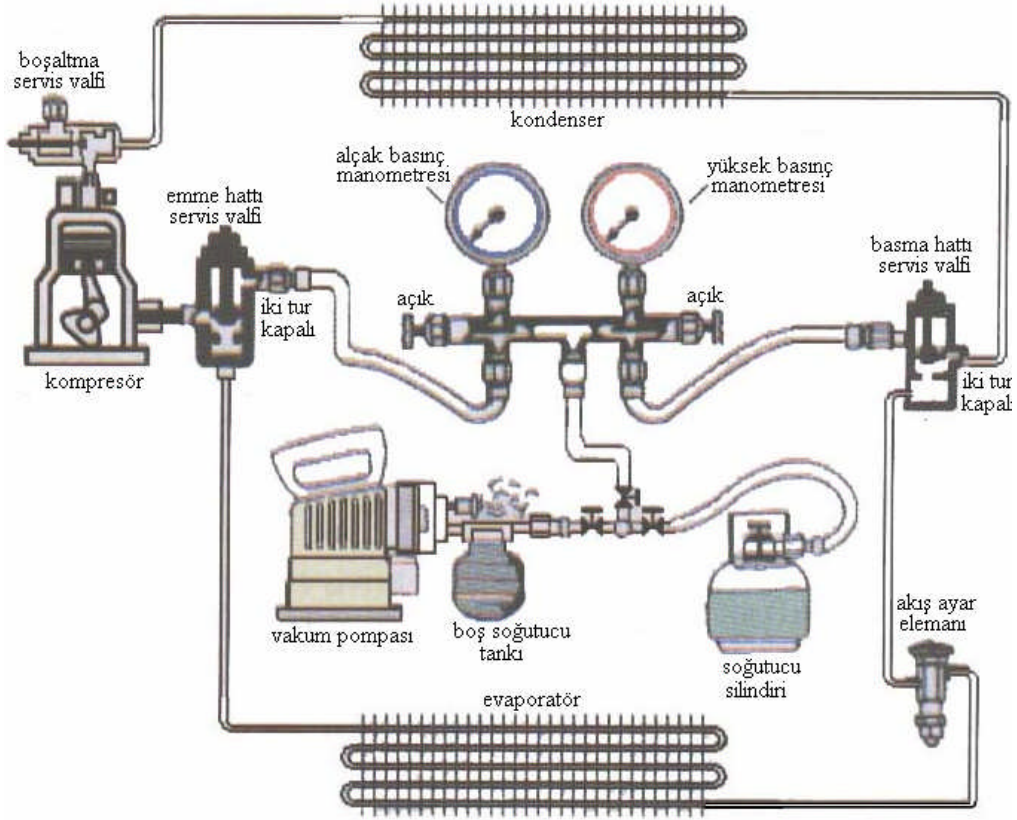
Şekil 5.5: Derin vakum yöntemi

Üçlü vakum yönteminde:

Üçlü vakum yöntemi, özel bir yüksek vakum teçhizatı gerektirmez; ancak sistemde sıvı su olduğu şüphesi varsa bu yöntem kullanılmalıdır. Bu vakumlama yöntemi, yoğunlaşmayan gazların ve nemin, temiz kuru soğutucu buharıyla seyreltilmesi prensibine dayanır. Sisteme verilen soğutucu akışkan buharı sistemden vakumlanmak suretiyle

beraberinde hava ve rutubeti sistemden dışarı taşır. Bu işlem, sistem tamamen temizlenene dek tekrarlanır. Üçlü vakum yöntemi Şekil 5.6'da görülmekte ve işlem aşağıda tarif edilmektedir.

- Servis manifoldunu şekilde gösterildiği gibi takınız.
- Orta hortumu vakum manifolduna bağlayınız.
- Pompayı ve soğutucu silindirini şekilde görüldüğü gibi manifold valflerine bağlayınız. Hatları, bir miktar soğutucu salarak (2 saniye kadar) temizleyiniz.
- Soğutucu silindir valfini kapatınız ve pompa valfini açınız.
- Servis manifoldundaki her iki valfi açınız ve her iki servis valfini orta ayar yapınız.
- Boşaltma pompasını çalıştırın ve kombine göstergede 759 mmHg (-14,5 psi, -1 bar), vakumuna erişilene dek yaklaşık 45 dakika sistemi boşaltınız.



Şekil 5.6: Üçlü vakum yöntemi

5.4. Vakum Yapma Süresi

Derin vakum yönteminde:

Pompa valfi kapatılıp sistem ayrıldıktan sonra vakum pompası 5 dakika kadar durdurulur ve sistemde vakumun gerçekten 500 mikrona (759,5 mmHg) eriştiği ve orada

kaldığı gözlenir. En az 20 dakikalık gözetleme süresinden sonra vakum göstergesinde basınç sabit kalıyorsa vakumlama işlemi başarıyla tamamlanmış demektir. Eğer sistem bu değerde kalmazsa tüm bağlantılar kontrol edilerek sistem bu değerde kalana dek vakumlama işlemi tekrar edilir.

Üçlü vakum yönteminde

Üçlü vakumlama birkaç aşamada gerçekleştirildiğinden vakumlama süresi bu aşamaların toplam süresini içerecektir. Birinci aşamada pompa, sistemin kompresör gücünü ifade eden her bir beygir gücü başına 10 dakika çalıştırılır (örneğin 2 hp' lik ünite için 20 dakika çalıştırılmalıdır.).

İkinci aşamada, pompa valfi kapatılarak pompa durdurulur. Soğutucu valfi açılarak, basınç 2,4 bar (mutlak) basınca yükseltir. Sonra soğutucu valfi kapatılarak, soğutucunun sisteme yayılması ve nemi soğurması için bir sonraki vakumlamadan önce 5 dakika beklenir.

Üçüncü aşamada soğutucu valfi kapatılarak, pompa valfi açılır ve devrenin tekrar 759 mmHg vakuma erişmesi sağlanır. Bu değerde sistemin kompresör gücünü ifade eden her bir beygir gücü başına,10 dakika kalmak üzere vakumlama işlemi tekrarlanır.

Dördüncü aşamada pompa valfi kapatılarak, pompa durdurulur. Soğutucu valfi açılarak yine 2,4 bar (mutlak) basınca erişinceye kadar devreye soğutucu akışkan doldurulur. Soğutucunun sistemdeki rutubeti soğurması (absorpsiyon) için 5 dakika kadar beklenilir.

Beşinci aşamada, soğutucu valfi tekrar kapatılır ve pompa valfi açılır. Pompa çalıştırılarak, devre tekrar 759 mmHg' ya kadar vakumlanır ve beygir gücü başına 20 dakika beklenilir (örneğin 2 hp kompresör gücü için 40 dakika beklenmelidir). Bekleme süresi sonucunda vakum göstergesinde basınç sabit kalıyorsa vakumlama işlemi başarıyla tamamlanmış demektir. Sistem bu değerde kalmazsa tüm bağlantılar kontrol edilmeli, vakumlama basıncı sabit kalıncaya kadar işlemler tekrarlanmalıdır.

5.5. Vakum Saati İle Kaçak Testi Yapılması

Vakumlama işlemi sonrasında soğutma devresini kaçak testine tabi de tutabiliriz. Vakumlama suretiyle yapılacak kaçak testinde, devre 45 dakika süre ile vakumlandıktan sonra servis manifoldundan vakum pompasına giden vana kapatılır ardından vakumlama pompası durdurulur. Vakumlama işlemi sonucunda elde edilen basınç not edilir ya da manometresi üzerine işaret konur. Soğutma devresi bu şekilde en az 10 dakika bekletilir. Bekleme süresi sonunda işaretlenen basınç değerinden bir sapma yoksa soğutma devresinde kaçak olmadığı söylenebilir. Basınç değerinin değişmesi halinde sisteme dışardan hava girdiği anlaşılmalıdır. Bu durumda kaçak olan yerler onarıldıktan sonra, vakumlama işlemi ve kaçak testi tekrarlanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

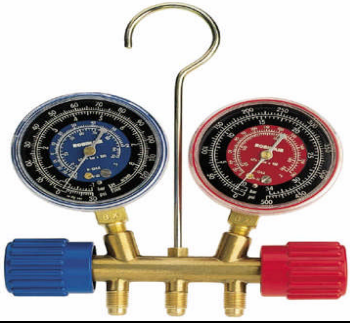

Atölye ortamında aşağıda adları verilen araç ve gereçleri kullanarak tek kapılı buzdolabı soğutma devresini derin vakum yöntemi ile vakumlayınız.



Resim 5.3: Uygulama faaliyeti

Araç ve Gereçler

- 1- Vakum pompası
- 2- Pense
- 3- Kurbağacık
- 4- Servis manifoldu
- 5- Tornavida
- 6- Rakorlu hortumlar

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Vakum pompasını servis manifolduna bağlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlarken, kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerinizi alınız. ➤ İş için gerekli tüm araç ve gereçleri hazır bulundurunuz. ➤ Buzdolabı soğutma devresinin rakorlu bağlantılarının sağlamlığını kontrol ediniz ➤ ç. Vakum pompası emme ağzını, servis manifoldundaki vakum pompası ağzına şarj hortumu ile bağlayınız.
<p>➤ Servis manifoldunu sisteme bağlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servis manifoldunu sisteme, kırmızı saatinin basınç tarafına, mavi saatinin emme tarafına gelecek şekilde bağlayınız. ➤ Bağlantıların sağlamlığından ve sızdırmazlığından emin olunuz.
<p>➤ Servis manifoldu valflerinin ayarlarını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servis manifoldu valflerinin ayarlarını yapınız. ➤ Servis manifoldu valflerini açıp kaparken aşırı şekilde zorlamamaya özen gösteriniz.
<p>➤ Vakum işlemini başlatınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vakum pompasının elektrik bağlantısını dikkatli olarak yapınız. ➤ Vakum pompasının çalıştırma düğmesine basarak vakum işlemini başlatınız. ➤ Vakum pompasının normal çalıştığını ve aşırı ısınmadığını kontrol ediniz.
<p>➤ En az 45 dakika vakum yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vakum pompasını 45 dk. çalıştırarak vakumlama işlemini tamamlayınız. ➤ Vakumlama sonunda pompa kapatılmadan önce, servis manifoldundaki pompaya giden vanayı kapatınız. ➤ Vakum pompasını kapatınız. ➤ ç. Vakum saatinin ibresinde görülen vakum değerini not ediniz ya da manometreye işaret koyunuz.

<p>➤ Vakum saati ile son kademe kaçak testini yapınız.</p>	<p>➤ Vakum pompasını durdurduktan sonra, sistemi bu şekilde en az 10 dakika bekletiniz.</p> <p>➤ Bekleme süresi sonunda, başlangıçtaki basınç değerinde her hangi bir değişim olmamalıdır.</p> <p>➤ Devrede kaçak yoksa, soğutucu akışkan şarj işlemine geçebilirsiniz.</p> <p>➤ ç. Kullanmış olduğunuz araç, gerek ve aletleri temizleyerek yerlerine kaldırınız. Çalıştığınız yeri temizleyiniz.</p>
--	--

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi bir vakumlama yöntemidir?
A) Dörtlü vakum yöntemi
B) Serbest vakum yöntemi
C) Derin vakum yöntemi
D) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi vakumlama işlemlerinde kullandığımız araçlardan biridir?
A) Servis manifoldu
B) Manometre
C) Vakum pompası
D) Hepsi
3. Servis manifoldunda, emme (alçak basınç) tarafı manometresi ve hortumu hangi renkle gösterilir?
A) Mavi
B) Sarı
C) Kırmızı
D) Turuncu
4. Soğutucu akışkan tüpü servis manifoldunun hangi ucundan bağlanır?
A) Sol uçtan
B) Sağ uçtan
C) Orta uçtan
D) Hiçbirinden
5. Derin vakum yönteminde, vakumlama işleminin başarıyla gerçekleştirildiğini görmek için, vakumlanan değerinin sabit kaldığı, kaç dakika süreyle gözlenmelidir?
A) 3 dakika
B) 20 dakika
C) 1 dakika
D) 8 dakika

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığınız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazır hale getirdiniz mi?		
2. Buzdolabı elektrik fişini çekip, kontrol altına aldınız mı?		
3. Soğutma devresinin açık uçlarını kapattınız mı?		
4. Kullanacağınız vakumlama yöntemini belirlediniz mi?		
5. Servis manifoldu ve vakum pompasını devreye bağladınız mı?		
6. Servis manifoldunun valflerini vakum işlemi için hazır hale getirdiniz mi?		
7. Vakum pompasına yol verdikten sonra, vakumlama işlemine başlayıp başlamadığını manometreden kontrol ettiniz mi?		
8. Vakum işlemi istene seviyeye ulaşmaya kadar devam ettirdiniz mi?		
9. Vakum işlemi sonunda, vakumlama pompasını durdurdunuz mu?		
10. Bekleme süresi öncesinde manometre değerini bir yere not ettiniz mi?		
11. Bekleme süresi sonunda manometre değerinde bir değişme olup olmadığını gözlemlediniz mi?		
12. Devrenin sızdırmaz olup olmadığını gözlemlediniz mi?		
13. Vakumlama işleminden sonra devreye hava girmemesi için önlem aldınız mı?		
Düzenli ve Kurallara Uygun Çalışma		
14. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
15. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
16. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
17. Takımları düzgün kullandınız mı?		
18. Güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
19. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki testte verilen ölçütlere göre kendinizi değerlendiriniz. Yaptığınız değerlendirme sonucunda öğrenme eksikliğiniz varsa, ilgili konuya ya da öğrenme faaliyetinin başına geri dönerek tekrar inceleyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Bu faaliyetteki bilgi ve becerileri kazandığınızda ve uygun ortam sağlandığında, gerekli donanımı kullanarak tek kapılı buzdolabının soğutma devresine tekniğine ve standardına uygun olarak gaz şarjı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde aşağıdaki araştırmaları yapmanız, konunun öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

- Ev tipi buzdolaplarında kullanılan soğutucu akışkanların (gazların) özellikleri, depolama ve satış şekilleri, saklama koşulları hakkında bilgiler toplayınız. Bu araştırma için İnternet ortamından yararlanabilirsiniz.
- Gaz şarjı işlemlerinde kullanılan ekipmanlar ve bunların kullanım şartları hakkında bilgi toplayınız.

6. GAZ ŞARJI

6.1. Vakum Pompası

Vakum pompası bir çeşit hava emen kompresördür. Pompa yapısı itibarıyla bir veya iki kademeli olabilir. Soğutma devrelerinde, sistemdeki havanın ve beraberinde rutubetin tahliye edilmesinde kullanılır. Çoğu pompa elektrik motor tahrikli ve portatif taşınabilir şekilde imal edilmiştir(Resim 10.6 taşınabilir elektrikli vakum pompası).

Vakum pompalarının özellikleri içinde, pompanın ulaşabileceği vakum seviyesi mmHg, psi, veya mikron cinsinden ifade edilebilir. Soğutma devresinin vakumlanmasında kullanılacak pompanın derin vakum sağlama özelliğinin bulunmasına ek olarak, bu vakumu uzun süre muhafaza edebilecek özellikte olması gerekir. Devrenin boşaltılması esnasında, vakum pompasının içinden geçen nemli hava, vakum pompasının yağlama yağında yoğunlaşma gösterebilir. Bundan dolayı, vakum pompası özellikle bu vakumlama işlemleri için yapılmamışsa, pompadaki yağ, su ile doymuş hale gelerek yüksek seviyede bir vakum sağlanmasını önler. Suyun yağda yoğunlaşmasını önlemek üzere, bazı vakum pompaları atmosfere açık veya gaz yastıklı olarak yapılırlar. Bunların çalışma prensibi; küçük miktarda atmosferik havanın iki kademeli pompalamanın ikinci kademesinde bir miktar sızdırılması veya tek kademeli pompalamada basma storkundan (çevriminden) önce aynı şekilde sızdırılması suretiyle rutubetin sıkıştırma sırasında yoğunlaşmasının önlenmesi esasına dayanır.

Pistonlu vakum pompalarının 685,5 mmHg sütunu (27 inHg) seviyesinden daha derin vakuma alma durumunda verimleri çok düştüğü için derin vakum işlemleri için rotatif

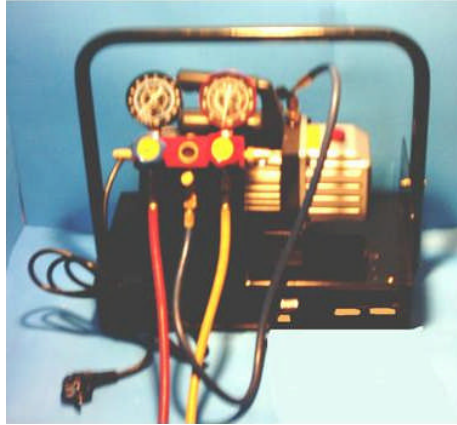
(dönel) pompalar kullanılır. Küçük sistemlerde tek kademeli vakum pompalar yeterli olmakla beraber büyük soğutma sistemlerinin iyi bir şekilde vakumlanabilmesi için iki kademeli ve ikinci kademesi gaz hatlı olan vakum pompaları kullanılmalıdır.



Resim 6.1: Vakum pompası

6.2. Servis Manifoldlu Vakum Pompası

Bazı vakum pompaları, servis manifoldunu da üzerinde bulundurur. Bu sayede, soğutma devresinden ne oranda vakumlama yapıldığı ve şarj miktarı pompa üzerinde rahatça görülebilir. Aşağıdaki resimde servis manifoldlu bir vakum pompası görülmektedir.

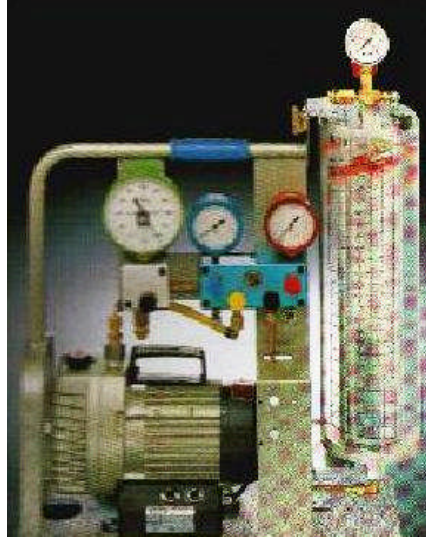


Resim 6.2: Servis manifoldlu vakum pompası

6.3. İstasyon Tipi Vakum Pompası

Büyük servis işinin söz konusu olduğu yerlerde, pek çok servis elemanı, aşağıdaki resimde görülen seyyar boşaltma (vakumlama) ve dolum (şarj) istasyonlarından yararlanır. İstasyonun bir vakum pompası, dolum silindiri ve servis manifoldu ile göstergeleri vardır.

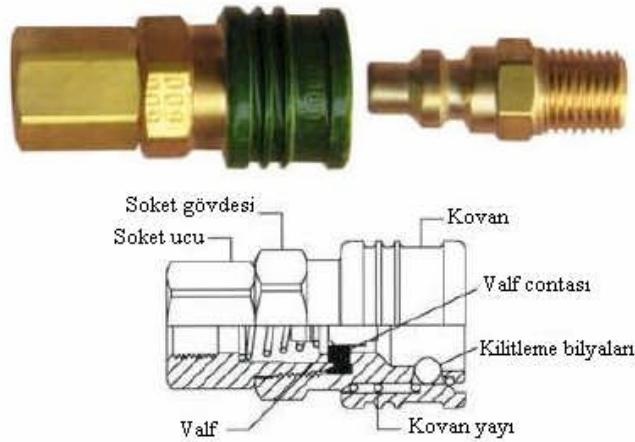
Dolum silindiri göstergesi birkaç soğutucu akışkan şarjı için kalibre edilmiş olabilir. İstasyon tipi vakum pompası, vakumlama ve gaz şarjı için gerekli olan tüm donanımı üzerlerinde bulundurlar.



Resim 6.3: İstasyon tipi vakum pompası

6.4. Hansen Valf

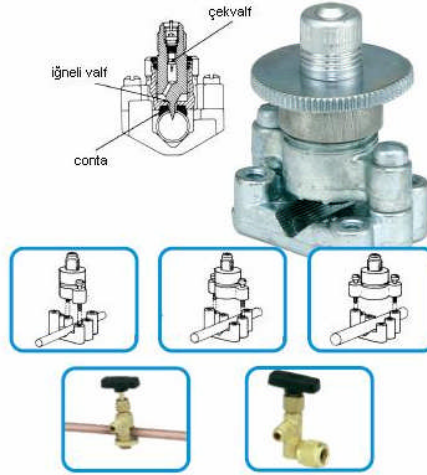
Soğutma devresi boruları arasında bağlantı kolaylığı sağlayan bir valftir. Hansen valfler, soğutma devrelerinde vakum, şarj, basınç ölçme ve kaçak testi işlemlerinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. İçinde bilyeli bir tür çekvalf da barındıran hansen valf, çok çeşitli bağlantı yapmaya imkân verecek uçlara da sahip olmaktadır. Bu amaçla, erkek uçlu, dişi uçlu, hortum rakorlu uçlu hansen valfler bulunmaktadır. Kesmeli, yaylı ve sıkıştırılabilir çabuk bağlantı malzemesine sahip hansen valfler, çeşitli ölçme, kontrol ve şarj cihazlarını da soğutma devre borularına kolayca sızdırmaz bir şekilde bağlarlar.



Resim 6.4: Hansen valf

6.5. İğneli (Dalma) Valf

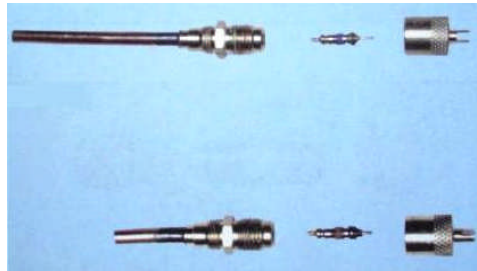
Piyasada daha çok hırsız valf olarak anılan iğneli valfler, soğutma devresi borularından şarj veya vakum yapmak için bağlantı ağzı açmamıza yarar. Yaptığı görev itibariyle dalma pensine benzeyen iğneli valflerin içinde sızdırmazlığı sağlayan conta ve çekvalf düzeneği de bulunmaktadır. Piyasada çeşitli kullanım yeri ve amacına uygun birçok iğneli valf türü bulunmaktadır.



Resim 6.5: İğneli valfler

6.6. Supaplı Servis Borusu

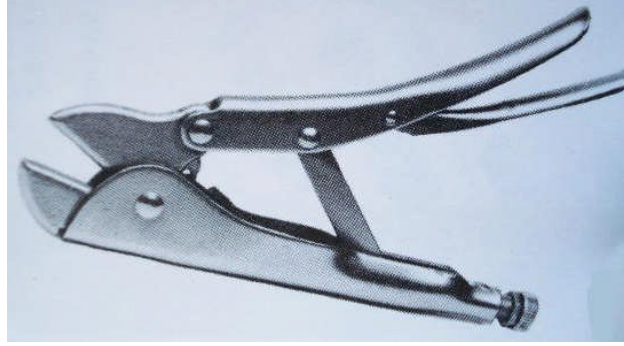
Supaplı servis borusu soğutma devrelerinde vakum, şarj, basınç ölçme ve kaçak testi işlemleri için oldukça yaygın olarak kullanılan bir bağlantı ya da giriş ağzıdır. Birçok kompresör de supaplı servis borusu bulunmaktadır. Bazı kompresörlerde ise servis borusu bulunmasına rağmen supaplı valfi olmayıp boru ucu körlenmiş olabilir. Bu gibi durumlarda servis borusuna supaplı valf takılması devreye giriş sorunumuzu çözecektir. Supaplı servis borusu 6-10 cm uzunluğunda ve genellikle 1/4" -3/8" çapında bakır boru ucuna 1/4" veya 3/8" çaplarında supaplı valf takılmış bir borudan ibarettir. Soğutma devresinde yapılan servis işlemlerinden sonra servis borusunun değiştirilmesi uygundur. Ancak supaplı servis borusunu değiştirirken dikkatli olmak gerekir. Supap kısmında bulunan ve sızdırmazlığı sağlayan O-ring contalar kaynak ısısından bozulabileceği için bu tür parçaların servis borusunun kaynak işlemi gerçekleştirildikten sonra boru üzerine takılması uygundur.



Resim 6.6: Supaplı servis borusu

6.7. K rleme (Boğma) Pensi

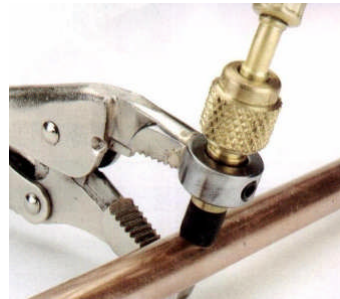
Soğutma devresi borularının; gaz verme, basınçlandırma ya da vakumlama işlemleri sırasında bağlantı ağızı olarak kullanılan bölümlerinin devreden izole edilmesi gerekebilir. Örneğin gaz verme işlemi sırasında devrenin herhangi bir ucunda kaçak olması durumunda bu bölümdeki gazın dışarıya sızmasını önleyecek tedbirler alınmalıdır. K rleme pensi bakır boruyu sıkıştırmak suretiyle boru içinde akışkan akışını durduran bir tür pensedir. K rleme pensi çeneleri yardımıyla tam olarak ezilip sızdırmazlığı sağlanan bakır boru, pensenin sabitleme mandalı serbest bırakılıncaya kadar içinden akışkan geçişi yapamayacaktır. Bu sayede devre üzerindeki olası aksaklıklara kalıcı müdahale yapılınca kadar servis işlemi tamamlanabilecektir.



Resim 6.7: K rleme pensi

6.8. Dalma Pensi

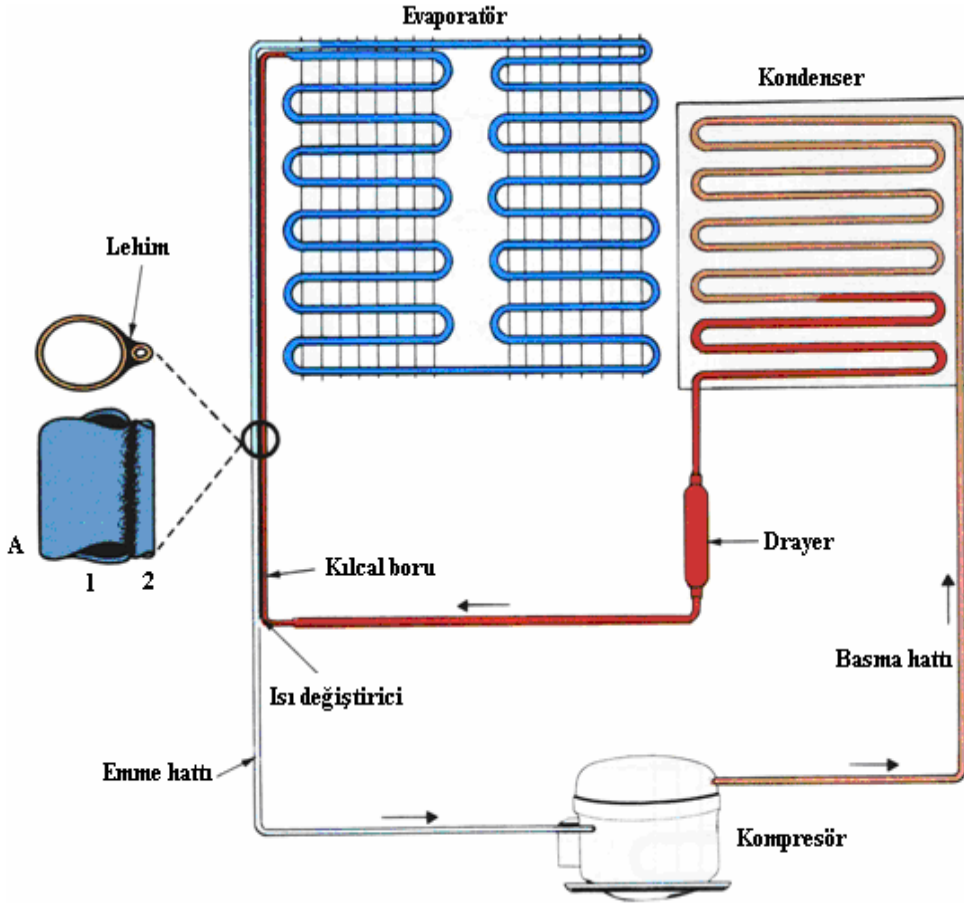
Dalma pensesi soğutma cihazlarının borularındaki soğutucu akışkanı şarj ve deşarj etmede kullanılan bir araçtır. Dalma pensesinin, boru üzerine boru çapına uygun olarak takılan ağız da delici bir u  ve O-ring conta lı sızdırmazlık düzeneği vardır. U  yardımıyla boru istenen yerden delinir ve düzeneğin üst ağzına bağlı hortum yardımıyla gazın dışarı alınması ya da boruya giriş sağlanır. O-ring conta gazın atmosfere yayılmasını engeller. Dalma pensesi soğutucu akışkan taşıyan tüm borular üzerinde kullanılabilir. Ancak vakumlama ve şarj işlemlerinden sonra soğutma devresinin delinen kısmının onarılması veya bu boru bölümünün değiştirilmesi gerekir.



Resim 6.8: Dalma pensi

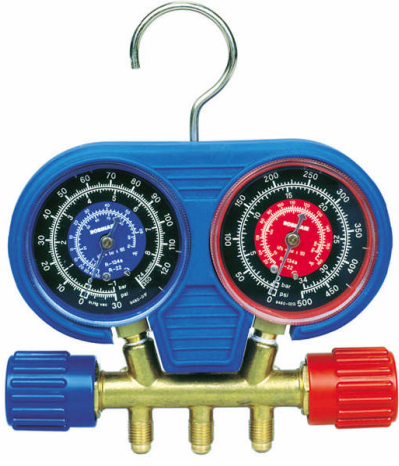
6.9. Soğutucu Gaz Tüpünün Servis Manifolduna Bağlanması

Soğutucu gaz tüpünün servis manifolduna bağlantısı, manifold üzerindeki bağlantı ağızları yardımıyla olur. Aşağıdaki resimde görüldüğü üzere, manifold üzerinde emme servis valfi ve emme basınç göstergesi, basma servis valfi ve basma hattı basınç göstergesi ile dolum (şarj/vakum) girişleri bulunmaktadır. Soğutma devresi emme hattı, sol tarafta bulunan emme servis valfine, cihaz basma hattı, sağ tarafta bulunan basma servis valfine, soğutucu silindir ve vakum pompası ise manifoldun ortasındaki ağza bağlanır.



Şekil 6.1: Buzdolabı soğutma devresinin bölümleri

Birçok servis manifoldunda emme, basma ve dolum tarafları farklı renk kodlarıyla gösterilir. Bu kodlara göre emme tarafı göstergesi ve hortumu mavi, basma tarafı göstergesi ve hortumu kırmızı ile gösterilmektedir. Orta ve soğutucu silindire ya da vakum pompasına bağlı hortum ise sarı renktedir. Manifoldun soğutma devresine bağlantıları yapıldıktan sonra, orta çıkış ağzına bir üçlü valf kullanmak suretiyle soğutucu gaz silindiri ve vakum pompası bir arada buraya bağlanır. Bağlantılarda basınca dayanıklı, sızdırmaz rakorlu hortumlar kullanılır.



Resim 6.9: Servis manifoldu



Resim 6.10: Gaz tüpü- servis manifoldu bağlantı parçası "T parça"



Resim 6.11: Soğutucu gaz tüpünün servis manifolduna bağlanması

6.10. Miktara Göre Şarj Yapılması

Sisteme soğutucu akışkan şarjı (dolumu) iki şekilde yapılır:

- Gaz (buhar) halinde
- Sıvı halinde

Sistemin başlangıç dolumu veya servis işlerinden sonraki dolumu için sisteme şarj edilecek soğutucu akışkan miktarı, sistemin boyutuna ve çevrimde kullanılacak soğutucu miktarına bağlıdır. Çok büyük sistemlerde, basitçe, soğutucu silindiri veya tankının uygun bir teraziye yerleştirilerek ve kg cinsinden ağırlıkta azalma gözlenerek dolum yapılması yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, çok az bir aşırı yükü kaldırabilecek kadar büyük depoları veya kondenser hacmi olan sistemler için iyidir.

Ancak kılcal boru ile genişleme yapılan yani genişleme valfi kullanılmayan buzdolabı gibi cihazların soğutma devrelerinde gaz şarjı miktarının doğru ve hassas olması oldukça önem taşımaktadır.

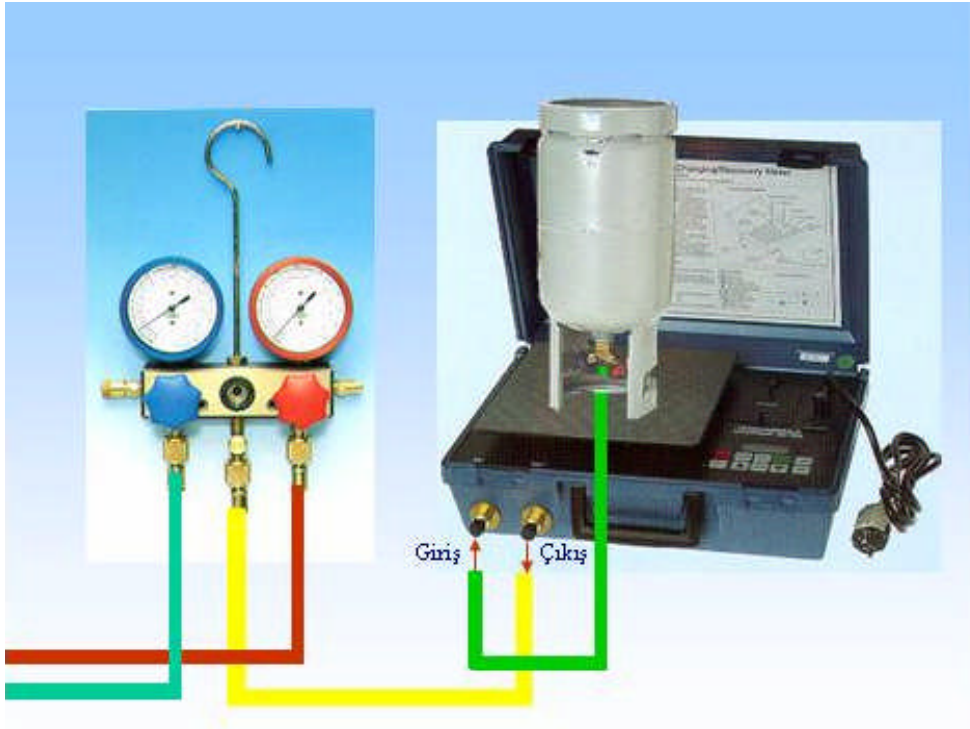
Soğutma cihazlarını üreten birçok firma, ürünlerinde kullandıkları soğutucu akışkanı ve miktarını ya teknik kataloglarında ya da cihaz üzerinde bir etikette belirtirler. Cihazlarda şarj edilen soğutucu akışkan miktarı sistemin verimi ve güvenliği açısından çok önemlidir. Çünkü bazı cihazlarda 5-10 gram soğutucu akışkan fazlalığı cihazın verimsiz çalışmasının yanında arızalanmasına bile neden olmaktadır. Bundan dolayı gaz dolumu hassasiyet ve özen isteyen bir iştir. Bu maksat için yapılan elektronik teraziler veya şarj ölçüsü bulunan silindirler kullanılarak soğutucu akışkan verilmesi en uygun yoldur. Gaz şarjında elektronik terazi veya şarj silindiri kullanılması güvenli sayılabilecek tekniklerdendir. Elektronik terazi kullanımı oldukça basittir ve hatasız dolum için oldukça güvenlidir. Her türlü soğutucu akışkanın şarjında kullanılacağı gibi gram mertebesinde hassas dolum imkânı sağlar.

Elektronik teraziye göre, gaz şarj silindiri kullanımı daha dikkat gerektirmektedir. Özellikle bir önceki dolumda farklı bir soğutucu akışkan kullanılmışsa, silindirin tamamen vakumlanarak boşaltılması gerekir. Diğer taraftan şarj silindirinden dolum yapılacak gazın miktarı, ortam sıcaklığı ile ilgilidir. Şarj silindirinin servis elemanının görebileceği bir ölçüğü (göstergesi) vardır. Bu ölçek sayesinde soğutucunun miktarı doğru olarak ölçülebilir ve sıcaklık ve basınç koşullarına göre ayarlama yapılabilir. Bu silindirler 10 gram mertebesinde hassas şarj imkânı sağlar. Bu husus, silindir üzerindeki miktar göstergesinde doğru olarak ayarlanmalıdır.

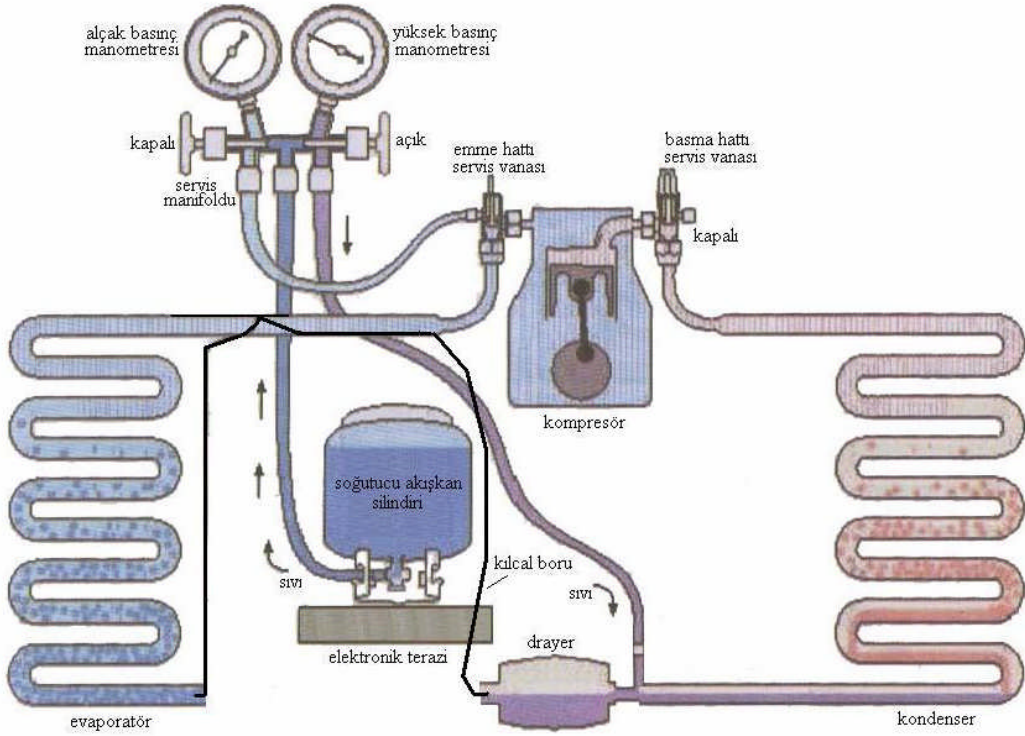
Soğutucu akışkan tüpleri darasıyla birlikte tartılır. Şayet tüp içerisindeki akışkan ağırlığı tüpün darası çıkarıldıktan sonra şarj yeterli geliyorsa akışkan şarjı yapılmalıdır. Örneğin; bir soğutma sisteminde dolaştırılması gereken akışkan miktarı 5 kg. olsun. Tüpün brüt ağırlığı 14 kg darası ise 1kg. olsun. Tüp dijital bir terazi üzerinde konularak şarj işlemi başlatılır ve şarj işlemi terazi 9 kg. gösterdiğinde durdurulur. Bu işlem sonucunda 5 kg. soğutucu akışkan sisteme şarj edilmiş olur.

Sisteme sıvı halde soğutucu akışkan şarjında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Sistem vakumlanmış şarj için hazır ve çalışmıyor durumda olmalıdır.
- Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi göstergeli servis manifoldu devreye bağlanır. Yüksek basınç tarafı valfi (basma tarafı) tam açık, alçak basınç valfi (emme tarafı) tam kapalı olmalıdır.
- Vakumlama işleminden sonra yüksek basınç valfi kapatılarak vakum pompası durdurulur. Vakumda bir düşme olmadığı görüldükten sonra vakum pompası çıkartılıp yerine soğutucu tüpü bir terazi üzerinde, devreye sıvı akışı verecek şekilde ters bağlanır.
- Soğutucu silindirin valfi açılır ve buna bağlı hortumun manifold üzerindeki rakoru kısa süre gevşetilerek içerisindeki havanın dışarı çıkması sağlanır.
- Sistem sıvı şarjı için hazır duruma geldiğinde. Önceden belirlenen gaz miktarı bir terazi veya gaz şarj silindiri kullanarak sisteme verilebilir. Manifold üzerindeki yüksek basınç (basma) valfi ve soğutucu silindir üzerindeki valf açılarak ve devreye soğutucu verilir.
- Doğru miktarda dolum yapıldığında, sırasıyla yüksek basınç (basma) valfi ve soğutucu silindir üzerindeki valf kapatılır.
- Tam dolum için şarj işlemi tamamen sıvı olarak devam edemeyeceğinden eksik kalan miktar, gaz olarak sisteme verilir.



Resim 6.11: Şarj terazili vakum-şarj cihazı ve bağlantı şekli



Şekil 6.3: Basma hattından sıvı şarjı yapılması

6.11. Sistem Rejimi Girdikten Sonra Kompresörün Akım Değerine Göre Şarj Yapılması

Şarj miktarı kompresör akımına göre kompresör kapasitesine göre değişir. Bunun için öncelikli olarak kompresör kapasitesi ve buna bağlı olarak da akım değeri bilinmelidir. Üretici firma tarafından kompresör akım değeri belirtilmemişse, kompresör kapasitesine bakarak bunu bulmak mümkündür.

1/4, 1/5 ve 1/6 hp kompresörlerde ilk kalkış akımı genellikle 6 A ile 10 amper arasında değişir. Bu ilk kalkış akımı; kompresörün ilk kalkışında şebekeden çektiği akımdır ve buna demoraj akımı adı verilir. Bu akım kompresörün ilk kalkışında çekmesi gereken akımdan fazla ise soğutma devresinin fazla şarj edildiğini söyleyebiliriz. Bu akımın çok yüksek olması kompresörün zorlanmasına hatta yanmasına da sebep olabilir.

Bu nedenle; 1/4, 1/5 ve 1/6 hp gücündeki kompresörlere, alçak basınç tarafından 8 - 10 psi yada 0,3- 0,5 bar basınçta gaz şarjı yaparsak normal ölçüleri sağlamış oluruz. Bu sınırların aşılması kompresör kalkış akım değerini yükseltecektir. Kompresör ilk kalkış akımı çok anlık ölçülebilen bir değerdir. Bu ölçümün yapılabilmesi için pens ampermetrenin kompresör çalıştırılmadan faz devresi üzerine takılması gerekir.

Kompresörün çalıştırılmasıyla birlikte ampermetresinin sabitleme düğmesine bakılır ve ilk kalkış akım değeri yani demeraj akımı okunur. Kompresör çalışmaya devam ettikçe normal akım değerine düşecektir. Bu da yaklaşık 0.7-1.2 Amper arası bir değerdir. Kompresör kalkıştan sonra da normal akım değerlerine düşmüyorsa devrenin çok yüksek basınçta şarj edildiğini ya da kompresörde başka bir arızanın olabileceği akla getirilmelidir. Kompresörün ilk çalıştırılması esnasında elimizle ya da bir termometre yardımıyla yüzey sıcaklığı da ölçülmelidir. Bu işlemden sonra sıcaklık ve basınç değerleri karşılaştırılmalıdır. Kompresörün aşırı ısınması çıkış basıncının çok yükseldiğini gösterir. Kompresör presyon basıncının aşırı yükselmesi termiğin atmasına ve hatta kompresörün yanmasına sebep olabilir. Bu durumda kompresör çalışması hemen durdurulmalıdır.

6.12. Evaporatör ve Kondenser Sıcaklığına Göre Şarj Yapılması

Evaporatör ve kondenser sıcaklıklarına göre gaz şarjı yapılırken, soğutma devresi içindeki gaz miktarının üretici firmanın evaporatör ve kondenser için belirttiği sıcaklık değerlerini sağlayıp sağlamadığına bakılmalıdır. Tek kapılı buzdolaplarında evaporatörün bulunduğu buzluk kısmının sıcaklığı -12°C ile -18°C arasındadır. Buzdolabı iç sıcaklığı ise 0°C ile $+5^{\circ}\text{C}$ arasında olabilir. Ancak bu değerleri dikkate alırken buzdolabı üzerinde bulunan termostat kademelerini de göz önünde bulundurmanız gerekir. Sıcaklık değerleri termostatın ayar durumuna göre; örneğin 1.kademede -10°C ile 11°C , 2.kademede -12°C ile -13°C , 3.kademede de böyle birer ikişer atlayarak son kademede -18°C 'ye kadar evaporatör kısmı sıcaklıkları değişim göstermesi beklenir.

Buzdolabı evaporatör ve kondenser sıcaklıklarına göre uygun gaz şarjının yapılıp yapılmadığının belirlenmesi için soğutma devresine üretici firmanın talimatlarına uygun miktarda gaz şarjı yapılıp buzdolabının çalıştırılması gerekir. İlk çalıştırma esnasında evaporatörün soğuması ve içinden haşırıtılı bir sesin gelmesi normal bir çalışmayı gösterir. Bu kılcal borudan evaporatöre geçen soğutucu akışkanın sesidir. Çalışma esnasında evaporatör üzerine kuyruklu dijital bir termometre yerleştirmek suretiyle çeşitli termostat kademelerinde istenilen sıcaklık değerini karşılayıp karşılamadığı gözlenmelidir. Buzdolabı soğutma devresi içinde yeterli miktarda gaz olup olmadığı kibrit aleviyle de kontrol edilebilir. Kibrit alevi evaporatörün alt kısmına tutulur. Kibrit alevinin etkisiyle o bölge ısınıyorsa gaz az ya da yok, alevin sönmesiyle o kısım soğumaya başlamışsa sistemde soğutucu akışkan var demektir.

Daha sonra kondenser sıcaklığı elle ya da termometre yardımıyla kontrol edilmelidir. Tek kapılı buzdolaplarında kondenser dış yüzey sıcaklığı $30-35^{\circ}\text{C}$ arasında olur. Kondenserin bu sıcaklık aralığında çalıştığı gözlenmelidir. Kondenserin bu sıcaklık değerinden bir miktar daha soğuk olması durumunda devrede gazın az olduğu, tamamen soğuk olması durumunda da devrede gaz olmadığı ya da kaçtığı söylenebilir. Bu durumda kompresör sürekli çalışmaya devam edecektir.

Buzdolabı soğutma devresinin sağlıklı çalışıp çalışmadığı drayerin ısısından da kontrol edilmelidir. Drayerin el yakmayacak şekilde ılıktan biraz sıcak olması devre içinde gazın olduğunu ve sistemin çalıştığını gösterir. Drayer soğuk ise tıkalı olabileceği ya da devrede gazın olmadığı anlaşılmalıdır.

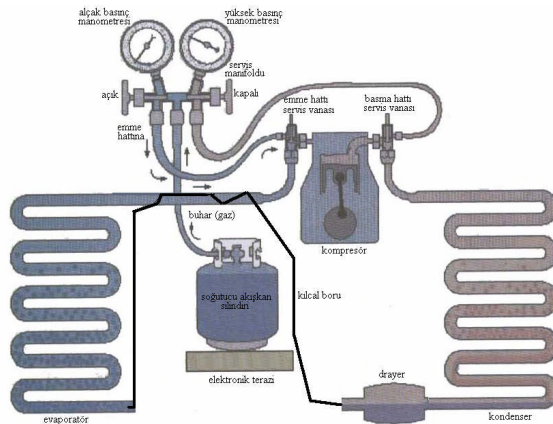
6.13. Emme Basıncı Ölçülerek Şarj Yapılması

Buzdolabı soğutma devresinin şarjı, emme hattı basınç seviyesi ölçülmek suretiyle de gerçekleştirilebilir. Emme tarafından yapılan şarj işlemlerinde soğutucu akışkan gaz olarak devreye verilmelidir. Bunun için soğutma devresi emme tarafının, servis manifoldunun emme tarafı servis valfine bağlı olması gerekir. Manifoldun orta çıkışına ise soğutucu akışkan tüpü bağlanır. Soğutucu akışkan tüpü valfi ve emme hattı servis valfi açıldığında emme hattından devreye gaz girişi sağlanır. Hangi basınçta gazın devreye girdiği manifold üzerindeki emme tarafı göstergesinden görülebilir. Devrenin hangi basınçta şarj edileceği, soğutma devresinde kullanılmış olan kompresörünün gücüne bağlıdır. Buzdolaplarında genellikle 1/4, 1/5 ve 1/6 hp gücünde kompresörler kullanılır. Buzdolabı kompresörünün gücüne bağlı olarak emme tarafından 8 – 10 psi ya da 0,3- 0,5 bar basınçta gaz şarj yapılması uygundur.

Sisteme gaz halde soğutucu akışkan şarjında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

Bu uygulama genelde buzdolabı, derin dondurucu, şerbetlik gibi küçük soğutma cihazlarında, soğutma devresinde yapılan bakım ve onarım gibi servis işlemlerinden sonraki gaz şarjında kullanılmalıdır. Bu uygulama da sistem soğutma konumunda ve çalışır durumda olmalıdır.

- Vakumlama işleminden sonra alçak basınç valfi kapatılarak vakum pompası durdurulur. Vakumda bir düşme olmadığı görüldükten sonra vakum pompasının hortumu çıkartılıp yerine soğutucu tüpü bir terazi üzerinde bağlanır.
- Soğutucu silindirin valfi açılır ve buna bağlı hortumun manifold üzerindeki rakorunu kısa bir süre gevşeterek içerisindeki havanın dışarı çıkması sağlanır.
- Artık sistem gaz şarjı için hazır duruma gelmiştir. Bu konumda önceden belirlenen gaz miktarı bir terazi veya gaz şarj silindiri kullanılarak sisteme verilebilir. Bu konumda terazi veya şarj silindiri üzerindeki değer okunmalı ve bir yere kaydedilmelidir.



Şekil 6.4: Alçak taraftan buhar şarjı

- Şarj işlemine başlamadan önce soğutma sistemine ait soğutma kompresörü soğutma konumunda devreye alınmalı ve manifold üzerindeki alçak basınç valfi açılarak gerekli miktardaki soğutucu gazın sisteme girdiği gözlemlenmelidir.
- Doğru miktarda dolun tamamlandığında, manifold üzerindeki alçak basınç valfi ve soğutucu silindir üzerindeki valf kapatılır.
- Emme hattına bağlı hortumun içinde bir miktar basınçlı gaz bulunduğundan, hortum rakorunu çözme sırasında dikkatli olunmalıdır.

6.14. Sıvı Fazın Asla Emme Tarafından Verilmemesi

Bir sisteme soğutucu akışkan şarjı daima yüksek basınç (basma) tarafından sıvı olarak yapılmalıdır. Buzdolabı gibi küçük soğutma devrelerinde soğutucu akışkan alçak basınç (emme) tarafından gaz olarak verilebilir. Bu durumda sistem çalışıyor olmalıdır. Ancak, sistemin termodinamik dengesini bozacağı ve kompresöre zarar vereceği için alçak basınç (emme) tarafından asla sıvı olarak akışkan şarjı yapılmamalıdır.

6.15. Sistemin Eksik Kalan Gaz Şarj Seviyesinin Tamamlanması

Alçak basınç tarafından gaz şarjı; özellikle küçük kapasiteli kılcal borulu sistemlerin soğutucu akışkan şarjında kullanılabilir. Ancak sistem şarj edilirken gaz miktarının eksik ya da fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Sistemde gaz miktarı gereğinden çok fazla ise akışkan evaporatörde yeterince buharlaşamayarak kompresöre sıvı-gaz karışımı olarak gelebilecek ve kompresörün arızalanmasına neden olabilecektir. Eksik akışkan şarjı ise evaporatörün yeterince beslenememesine ve aynı zamanda kompresörün aşırı yüklenip ısınmasına neden olur. Sistemde gazın eksik olması sistemin çalışması esnasında kolayca anlaşılabilir. Örneğin; emme hattına doğru bir karlanma oluyorsa sistem eksik soğutucu akışkanla çalışıyor demektir. Bir miktar soğutucu akışkan şarjı yapıldığında karlanmanın ve evaporatöre doğru ilerlediği görülür.

Sistemdeki eksik gazın tamamlanması, emme hattından gaz halde akışkan şarjı yapılarak gerçekleştirilir. Yukarıdaki bölümde anlatıldığı üzere, servis manifoldu devrenin alçak basınç ve yüksek basınç taraflarına Şekil 6.4'te gösterildiği şekilde bağlanır. Soğutucu akışkan tüpü ise manifoldun orta girişine gaz çıkışı olacak şekilde düz konumda bağlanır. Emme tarafı servis valfi ve soğutucu akışkan tüpü valfleri sırasıyla açılarak sisteme girişi sağlanır. Şarj terazisi yardımıyla sistemin eksik olan akışkan miktarı ölçülerek tamamlandıktan sonra akışkan tüpü valfi ve emme tarafı servis valfi kapatılarak sistemin düzgün çalışıp çalışmadığı gözlenir.

6.16. Şarj Hortumlarında Sıvı Fazında Soğutucu Akışkan Bırakılmaması

Soğutma sistemlerinde kullanılan soğutucu akışkanların bazılarının (R-12, R-22 vb) serbest olarak atmosfere bırakılması, ozon tabakasına zarar vermekte, küresel ısınmaya neden olmaktadır. Özellikle büyük soğutma devrelerinde kullanılan gaz miktarı da fazla olduğu için, bu devrelerde gerçekleştirilecek servis işlemleri sırasında gazın sıvı tankında

toplanması uygun bir yöntemdir. Buzdolapları gibi küçük soğutma devresine sahip cihazlarda kullanılan soğutucu akışkan miktarı az olmasına rağmen, gerek servis işlemleri için devredeki gazın boşaltılması esnasında, gerekse şarj işlemleri sırasında hortumlarda kalan sıvı soğutucu akışkanın atmosfere salınmaması ve tekrar kullanılmak üzere geri toplama cihazına alınması uygundur.

6.17. Şarj Hortumları Sökülürken Güvenlik Kurallarına Uyulması

Buzdolabı soğutma devresinin gaz şarjı işlemi sonrası, servis manifoldu ve soğutucu akışkan tüpü valfi kapatılır. Ancak şarj hortumları içinde hala basınçlı soğutucu akışkan olduğu unutulmamalıdır. Bu gazın servis manifoldu ve geri toplama cihazı kullanılarak alınması ve basıncın sıfıra düşürülmesi uygun ve güvenli bir yöntemdir. Hortumlar sökülürken soğutucu akışkanın doğrudan insan cildine teması ciltte derin yanıklar oluşturabilecektir. Bu nedenle hortumların sökümünü yapan teknik personelin eldiven giymesi, yüzünü mümkün olduğunca sökülen yerden uzak tutması ve sökme işlemini yavaşça gerçekleştirmesi uygundur.

UYGULAMA FAALİYETİ



Atölye ortamında aşağıda adları verilen araç ve gereçleri kullanarak tek kapılı buzdolabı soğutma devresine soğutucu akışkan şarj işlemini tekniğine uygun olarak ve önerileri dikkate alarak gerçekleştiriniz.




Resim 6.12: Uygulama faaliyeti

Araç ve Gereçler

- 1- Şarj terazisi
- 2- Pense
- 3- Kurbağacık
- 4- Vakum pompası
- 5- Tornavida
- 6- Servis manifoldu
- 7- Rakorlu hortumlar
- 8- Soğutucu akışkan tüpü

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Soğutucu gaz tüpünü servis manifolduna bağlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşe başlarken kendiniz ve çevrenizdekiler için güvenlik tedbirlerinizi alınız. ➤ İş için gerekli tüm araç ve gereçleri hazır bulundurunuz. ➤ Buzdolabı elektrik fişi çekilmiş ve soğutma devresi vakumlama yapılmış olmalıdır. ➤ Soğutucu gaz tüpünü servis manifolduna, şarj hortumu ile birlikte bağlayınız. ➤ Bağlantı yatarken üçlü bağlantı parçası da kullanabilirsiniz. ➤ Bağlantıların sızdırmaz olmasını sağlayınız.
<p>➤ Soğutucu gaz tüpüyle servis manifoldu arasındaki hortumu vakumlayınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hortum içinde hava kalmaması için vakum pompasını kısa bir süre çalıştırarak ve bir miktar gaz vererek hortumu havadan temizleyiniz. ➤ Vakum pompası yoksa servis manifolduna bağlantının hemen öncesi, soğutucu akışkan tüpünü valfni bir miktar açarak da havadan temizlik işlemini gerçekleştirebilirsiniz.
<p>➤ Miktarla göre şarj yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Miktarla göre şarj yapmak için soğutma cihazının etiketinden devrenin kaç gram akışkana ihtiyaç duyduğunu belirleyiniz. ➤ Belirlenen miktarda akışkanı devreye verebilmek için şarj terazisi kullanınız. ➤ Buzdolabı gibi küçük soğutma devreleri için gaz miktarının çok hassas ölçülmesi gerektiğini unutmayınız.
<p>➤ Kompresörün çektiği akıma göre şarj yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresörün üzerindeki akım değeri öğreniniz. ➤ Kompresöre giden hatta bir ampermetre bağlayarak şarj işlemini gerçekleştiriniz. ➤ Kompresör, etiketinde belirtildiği akım değerinde çalışıyorsa şarj işlemi tam olarak gerçekleştirildiği söylenebilir.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistem rejime girdikten sonra evaporatör ve kondenserin sıcaklığına göre şarj yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaporatör ve kondenser sıcaklıklarına göre şarj işlemi, sisteme az bir miktar gaz verilerek, sistemin rejime girmesi için beklenmelidir. ➤ Sistem rejime girdikten sonra, evaporatörün ve kondenserin bulunduğu ortam ve kendi sıcaklıkları hassas termometre yardımıyla ölçülmelidir. ➤ Evaporatör ve kondenserin normal çalışma sıcaklıkları dikkate alınarak şarj işlemi tamamlanmalıdır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ortam sıcaklıkları dikkate alınarak, emme tarafındaki basınca göre şarj yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soğutucu cihazın bulunduğu iklim sıcaklıkları ve emme basıncı dikkate alınmalıdır. ➤ Ortam sıcaklığının emme basıncını etkileyebileceği unutulmamalıdır. ➤ Servis manifoldu devreye bağlandıktan sonra emme tarafı basınç göstergesinden basınç okunmak suretiyle şarj işlemi yapılmalıdır. ➤ Emme tarafından şarj işlemi gaz fazında yapılmalıdır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz şarjı sıvı fazında yapılmak istenirse, sisteme gaz naklini basma tarafından yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Servis manifoldunu devreye uygun biçimde bağlayınız. Emme hattı servis valfi kapalı konumda olmalıdır. ➤ Soğutucu akışkan tüpünü ters çevirerek şarj terazisi üzerine yerleştiriniz. ➤ Uygun miktarda sıvı şarjı yapıldığında şarj işlemini sonlandırınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz şarjı, gaz fazında yapılmak istenirse, sisteme gaz naklini emme ve basma tarafından yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistem vakumlanmış durumda ve şarj için hazır olmalıdır. ➤ Sisteme akışkan şarjı için servis manifoldunu bağlayınız. ➤ Akışkan tüpünü, gaz çıkışı olacak şekilde şarj silindirine düz olarak oturtunuz. ➤ Kompresör çalışır durumda olmalıdır. ➤ Emme veya basma tarafından hangisine gaz şarjı yaparsanız servis manifoldunda ilgili valfleri ve tüp valfini açarak devreye gaz veriniz. ➤ Uygun miktarda gaz şarjı yaptığınızı gördüğünüzde, valfleri kapalı durumuna getiriniz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz şarjının yeterli olmadığı durumlarda, soğutucu akışkanı gaz fazında ve emme tarafından, kompresör çalıştırıp, kompresöre emdirerek yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emme hattına gaz şarjında olduğu gibi servis manifoldunu devreye bağlayınız. ➤ Manifoldun orta girişine akışkan tüpünü düz konumda bağlayınız. ➤ Tüpü şarj terazisi üzerine oturtunuz. ➤ Kompresörü çalışır duruma getiriniz. ➤ Sistemin eksik şarjını tamamlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeterli şarj sonrasında şarj vanasını kapatınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz şarjı tamamlandığında servis manifoldu valflerini ve soğutucu akışkan tüpü valfini kapalı konuma getiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hortumlarda sıvı fazda akışkan bırakınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şarj hortumlarında kalan soğutucu akışkanın çevreye zarar vereceğini unutmayınız. ➤ Bu nedenle şarj hortumlarında sıvı fazında soğutucu akışkan bırakmayınız. Geri toplama cihazı varsa akışkanı bu cihazda toplayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Doğru sıralamada şarj hortumlarını demontaj yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şarj işlemi tamamlandıktan sonra, hortum içinde kalan sıvı fazda soğutucu akışkanı geri toplama cihazına alınız. ➤ Hortum içinde bir miktar gaz kalabileceğinden hâla basınç olabilir. ➤ Sıvı akışkanın deriye ve göze zarar vereceği unutulmamalıdır. Bu nedenle yüzümüzü bağlantılardan uzak tutarak ve elimize eldiven giymek suretiyle bağlantılara müdahale edilmelidir. ➤ Hortum basınçlarının sıfırlandıktan emin olduktan sonra bağlantılar yavaş yavaş sökülmalıdır. ➤ Hortumlar söküldüğünde servis manifoldu ve hortumlar zarar görmeyecek bir şekilde yerlerine kaldırılmalıdır. ➤ İşinizi tamamladıktan sonra kullandığınız araç ve gereçleri temizleyerek takım dolabına kaldırınız. Çalıştığınız yeri temizleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen soruları size en uygun gelen seçeneği işaretleyerek cevaplayınız.

- Soğutma devresi borularında, şarj, vakumlama ve servis işlemleri için bağlantı ağız açmaya yarayan valf aşağıdakilerden hangisidir?
A) Bayonet valf
B) Çekvalf
C) İğneli valf
D) Şiber valf
- Vakumlama ve şarj işlemleri sırasında, soğutma devresi borularının, kısmen devreden ayrılması ya da kaçak bölümlerinin geçici olarak kapatılması için kullanılan alete ne ad verilir?
A) Körleme pensi
B) İzoleli pense
C) Dalma pensi
D) Kaynak pensi
- Miktara göre gaz şarjı yapılması durumunda, aşağıdaki cihazlardan hangisi mutlak surette kullanılmalıdır?
A) Termometre
B) Barometre
C) U manometre
D) Şarj terazisi
- Buzdolabı soğutma devresi şarj işlemleri için, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Emme tarafından sıvı fazında şarj yapılmalıdır.
B) Şarj edilecek soğutucu akışkan miktarı önemli değildir.
C) Emme tarafından gaz fazında şarj yapılmalıdır.
D) Alçak basınç tarafından sıvı fazında şarj yapılmalıdır.
- Kompresör akımına göre şarj işlemi sırasında, kompresör akımını ölçmek için devreye ne bağlanmalıdır?
A) Manometre
B) Ampermetre
C) Voltmetre
D) Desimetre

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modül sonunda verilen cevap anahtarı yardımıyla kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken kararsız kaldığınız sorular için faaliyetin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar inceleyiniz.

UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Bu eğitim faaliyetinde kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yapacağınız iş ve işlemler için gerekli takımları hazır hale getirdiniz mi?		
2. Buzdolabı elektrik fişini çekip kontrol altına aldınız mı?		
3. Soğutucu gaz tüpünü servis manifolduna bağladınız mı?		
4. Soğutucu gaz tüpüyle servis manifoldu arasındaki hortumu vakumladınız mı?		
5. Soğutucu akışkan miktarına göre şarj yaptınız mı?		
6. Kompresörün çektiği akıma göre şarj yaptınız mı?		
7. Evaporatör ve kondenserin sıcaklığına göre, sistem rejime girdikten sonra şarj yaptınız mı?		
8. Ortam sıcaklıkları dikkate alınarak, emme tarafındaki basınca göre şarj yaptınız mı?		
9. Sisteme soğutucu akışkan şarjını sıvı fazda basma tarafından yaptınız mı?		
10. Sisteme soğutucu akışkan şarjını gaz fazda emme ve basma tarafından yaptınız mı?		
11. Gaz şarjının yeterli olmadığı durumda, soğutucu akışkan şarjını gaz fazında ve emme tarafından, kompresör çalıştırmak ve akışkanı kompresöre emdirmek suretiyle yaptınız mı?		
12. Uygun ve yeterli şarj işlemleri sonrasında şarj vanasını kapattınız mı?		
13. Şarj işlemi sonunda hortumlarda kalan sıvı fazda akışkan uzaklaştırdınız mı?		
14. Şarj hortumlarını doğru sırayla ve emniyet kurallarına uyarak söktünüz mü?		
Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
15. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
16. Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
17. Yapacağınız işe göre takım ve aparat seçtiniz mi?		
18. Takımları düzgün kullandınız mı?		
19. Güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
20. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki testte verilen ölçütlere göre kendinizi değerlendiriniz. Yaptığınız değerlendirme sonucunda öğrenme eksikliğiniz varsa, ilgili konuya ya da öğrenme faaliyetinin başına geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Sevgili öğrenci; bu faaliyetin amacı sizin bilgi ve becerilerinizi artırmaktır. Bunu ne kadar başardığınızı en iyi gene siz bilebilirsiniz. Bu faaliyette öğrenmeden geçeceğiniz bir konu diğer faaliyetlerde veya modüllerde başarısızlığa yol açabilecektir. Bu nedenle tüm sorulara doğru cevap verdiğinizden ve uygun performansı gösterdiğinizden eminseniz modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri değerlendirmek için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Soğutma Devresi Hat Elemanlarının Montajını Yapmak		
1. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
2. Soğutma devresi elemanlarını (evaporatör, kondenser, kompresör, drayer, kılcal boru) buzdolabı gövdesi üzerine yerleştirdiniz mi?		
3. Elemanları yerlerine sabitlediniz mi?		
4. Boru uzunluklarını hesaplayarak kestiniz mi?		
5. Boru ağzlarını birleştirmeye uygun şekilde hazırladınız mı?		
Elektriksel Elemanların Montajını Yapmak		
6. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
7. Kapı anahtarını buzdolabı gövdesi üzerine doğru bir şekilde monte ettiniz mi?		
8. Termostat ve lamba-duy grubunu buzdolabı içindeki yerlerine monte ettiniz mi?		
9. Kompresör elektrik bağlantılarını (termik, röle vb.) elektrik bağlantılarını yaptınız mı?		
10. Elektrik kablolarını, elektrik devre şemasına uygun döşediniz mi?		
11. Devrede kaçak olup olmadığını ve elemanların çalışıp çalışmadığını kontrol ettiniz mi?		
Soğutucu Elemanların Sert Lehimlerini Yapmak		
12. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
13. Sert lehim işlemine geçmeden önce, buzdolabı elemanları ve kendiniz için gerekli güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
14. Boru ağzlarının lehimleme için uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
15. Lehimleme yerlerini fiziksel olarak temizlediniz mi?		
16. Lehimleme yerlerini kimyasal olarak temizlediniz mi?		
17. Lehimleme esnasında ısı ve alevden zarar görebilecek elemanlar için tedbir aldınız mı?		
18. Lehimlerin sızdırmazlığını ve sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		

Devreyi Azot Gazı İle Temizlemek Ve Kaçak Testi Yapmak		
19. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
20. Azot gazı tüpüne regülatör bağlayarak regülatör basıncını ayarladınız mı?		
21. Devre azot gazı vererek devrenin temizlik işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
22. Temizlik işleminin ardından, tüm açığazları kapatarak devreyi azot gazı ile basınçlandırdınız mı?		
23. Manometre basıncını ölçerek bir yere kaydettiniz mi?		
24. Bekleme süresi sonunda, devredeki azot gazı basıncında bir düşme olup olmadığını gözlemlediniz mi?		
25. Kaçak olmaması durumunda, azot gazını devreden güvenli bir şekilde tahliye ettiniz mi?		
Vakum Yapmak		
26. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
27. Vakumlama yönteminizi belirlediniz mi?		
28. Vakumlama yönteminize uygun olarak vakumlama araçlarının (vakum pompası, servis manifoldu, soğutucu akışkan tüpü vb.) birbiri ile bağlantılarını doğru bir şekilde yaptınız mı?		
29. Servis manifoldu, servis vanalarının ayarlarını yaptınız mı?		
30. Devreyi istenen basınç seviyesinde vakumladığınızda, bu basınçta yeterli süre beklettiniz mi?		
31. Vakumlama işlemi sonunda, devrede kaçak olup olmadığını da gözlemlediniz mi?		
32. Vakum işlemi sonunda, devreye hava girmemesi için tedbirleri aldınız mı?		
Gaz Şarjı Yapmak		
33. İşin yapımı için gerekli takım ve malzemeleri işe başlamadan önce hazır bulundurdunuz mu?		
34. Uygun şarj yönteminizi (sıvı ya da gaz şarjı) belirlediniz mi?		
35. Devrenin hangi bölümünden (alçak basınç ya da yüksek basınç) soğutucu akışkan şarjı yapacağınızı belirlediniz mi? Alçak basınç tarafından sadece gaz fazında şarj yapabileceğinizi unutmayınız.		
36. Şarj yönteminize uygun olarak şarj ekipmanlarının hortum bağlantılarını doğru bir şekilde yaptınız mı?		
37. Gaz fazında şarj işlemi esnasında soğutma devresi kompresörünü çalıştırdınız mı?		
38. Yeterli miktarda akışkan şarj yapıldığını şarj terazisi yardımıyla ölçtünüz mü?		
39. Şarj işlemi sonunda soğutucu akışkan tüpü valfini kapattınız mı?		
40. Hortumları güvenli bir şekilde söktünüz mü?		

41. Buzdolabı kompresörünün normal akımda çalışıp, çalışmadığını ölçtünüz mü?		
42. Buzdolabı evaporatörü ve kondenserinin normal sıcaklıklarda çalışıp çalışmadığını gözlemlediniz mi?		
43. Buzdolabı rejime girdikten sonra, çalışma performansı açısından üretici firmanın performans değerlerini karşıladığını gözlemlediniz mi?		
Düzenli Ve Kurallara Uygun Çalışma		
44. Eldiven, gözlük ve diğer emniyet ekipmanlarını doğru kullandınız mı?		
45. Modülü verilen süre içinde tamamlayabildiniz mi?		
46. Modül için gerekli araç ve gereci doğru bir biçimde kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	D
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	A
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	D
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	C
5	B

Cevaplarınızı cevap anahtarları ile karşılaştırarak kendinizi değerlendiriniz.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Tek Kapılı Buzdolabı Üretimi Ve Satışını Yapan Firmaların Teknik Dokümanları.
- Buzdolabı Soğutma Devresi Elemanları Ve Buzdolabı Parçaları Üretimi Yapan Firmaların Teknik Dokümanları.
- Firmaların WEB Siteleri.
- www.arcelik.com
- www.sogutmarehberi.com.tr
- www.mmo.org.tr
- www.krompres.com
- [**www.vestel.com.tr**](http://www.vestel.com.tr)

KAYNAKÇA

- **BULGURCU** Hüseyin, **Soğutma ve İklimlendirme Ders Notları**, MEB Ankara, 2001,
- **DENİZ SAYAR** Engin, **Soğutma ve İklimlendirme Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı 1-2**. MEB İstanbul.2004,
- **ÖZKAN** İbrahim, **Soğutma ve İklimlendirme Sistemlerinde Meydana Gelen Arızalar, Nedenleri ve Giderilme Yolları**. GÜ Fen Bil. Ens. Y.Lisans Tezi. Ankara, 1998,
- **ÖZKOL** Nuri, **Uygulamalı Soğutma Tekniği**, T.M.M.O.B.
- Arçelik, Servis İşletmesi Eğitim El Kitabı
- Ariston/Philco Yayınları
- Ashrae Handbook,Refrigeration 1994
- Endüstriyel Okullar İçin **Soğutma ve İklimlendirme** Cilt 1-2, MEB. Ankara, 1994,
- Endüstriyel Okullar İçin **Endüstriyel ve Ticari Soğutma Sistemlerinin Bakımı**, MEB Ankara, 1994.