

G BÖLÜM

Klima Servis Kılavuzu

İÇİNDEKİLER

Genel Bilgiler	167
Klima Sözlüğü.....	167
İklimlendirme.....	167
Klima, Split Klima ve Bireysel Klima	168
Soğutma Nedir? Soğutma Çevrimi.....	169
Soğutma Sistemi Ana ve Yardımcı Elemanları	170
Isı Pompası (Heat-pump)	171
Isıtma Çevrimi, Isı Pompalı Klimalarda Kullanılan Elemanlar	172
Kompresör Çeşitleri, Dört Yollu Vana.....	172
Defrost Nedir?.....	173
Klima Cihazlarında Kullanılan Akışkanlar	174
Ürün	175
Cihaz Tipleri.....	175
Cihazı Oluşturan Ana Üniteler ve Parçaları	176
Kontrol Sistemleri	179
Kapasite Hesabı.....	184
Montaj	187
Güvenlik Tedbirleri	187
Montaj Yerinin Seçilmesi	187
Klima Montajında Uyulması Gereken Kurallar	188
Cihaz Teslimi	189
Bakır Borulama	189
Bakır Boru Tesisatı Ne İşe Yarar?.....	189
Bakır Boru Özellik Tablosu	189
Bakır Boru Tesisatı Döşenirken Hatırda Tutulması Gereken Hususlar	189
Bakır Boruları Fittingslere Bağlamak İçin Gerekli Elemanlar	190
Havşalama.....	190
Bakır Boru Tesisatı Çekilmesi.....	194
Örnek Montaj	195
Basınçlandırma ve Kaçak Testi	197

İÇİNDEKİLER

Vakumlama	199
Vakum İşlemi ve Klima Sistemi ile Olan Bağlantısı	199
Korozyon Nedenleri	199
Sistemden Nemin Alınması	200
Vakum Ölçülmesi.....	201
Gaz Şarjı	201
İlk Kurulumda Gaz Şarjı.....	201
Ağırlığa Göre Gaz Şarjı	201
Sıcaklığa Göre Gaz Şarjı	203
Cihazı Devreye Alma	205
Cihazı Devreye Almadan Önce Yapılması Gereken Son Kontroller.....	205
Drenaj Hattı Kontrolü	205
Elektrik Hattı Kontrolü	206
Vakum Kontrolü	206
Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri	207

Genel Bilgiler

Klima Sözlüğü

- **BTU:** İngiliz Isı Birimi (British Thermal Unit). Bir libre suyun sıcaklığını bir Fahrenheit değiştirmek için gerekli ısı miktarıdır. Geleneksel olarak klimalarda BTU / h olarak (klimanızın bir saatte odadan taşıdığı ısı miktarı) kapasiteyi belirtmek için kullanılır.
- **COP:** Klimanızın birim zamanda yaptığı ısıtma veya soğutma miktarının, harcadığı elektrik enerjisine oranıdır. COP, iç ve dış ortam sıcaklıklarına ve klimanın kalitesine bağlıdır.
- **EER:** Enerji Verimlilik Oranı (Energy Efficiency Ratio). Birim zamanda yapılan BTU biriminden soğutmanın veya ısıtmanın, Watt biriminden harcanan elektrik enerjisine oranıdır.
- **SEER:** Mevsimsel Enerji Verimlilik oranı (Seasonal Energy Efficiency). Mevsimsel olarak toplam zamanda yapılan BTU / h biriminden soğutmanın veya ısıtmanın, Watt, biriminden harcanan elektrik enerjisine oranıdır.
- **SPLİT:** Ayrık
- **HEAT PUMP:** Isı pompası
- **KOMPRESÖR:** Klima cihazlarının kalbi olarak tanımlanabilir, çevrim için gerekli basıncı sağlar. Bireysel klima cihazlarında Pistonlu kompresör, Rotary (Dönel) Kompresör, Scroll (sarmal) Kompresör gibi çeşitleri var.
- **EVAPORATÖR:** Buharlaştırıcı; soğutucu akışkana ısı transfer ederek buharlaşmasını sağlar. Bu ısıyı bulunduğu hacimden alır ve soğutma işlemi gerçekleşmiş olur
- **KONDENSER:** Yoğuşturucu; Soğutucu akışkanın buharlaştırıcıdan aldığı ısı ile kompresörde sıkıştırma işlemi sırasında ilave olunan ısı neticesinde kızgın veya doymuş buhar halindeki soğutucu akışkanın sıvı hale gelmesi kondenserde gerçekleşir.

İklimlendirme ne demektir?

Kapalı bir mekanda bizi çevreleyen havanın sıcaklığının, nem oranının, hareketi ile dağılımının ve temizliğinin sürekli olarak istenen koşullarda tutulması işlemine iklimlendirme denir.

Herhangi bir kişiye “klima nedir ?” diye sorulduğunda vereceği cevap büyük bir ihtimalle soğutma olacaktır. Oysa aynı soruyu bir tekstil firması sahibine sorarsak, “üretimde kaliteyi yakalamak için sıcaklık ve nemin belirli aralıkta tutulmasıdır” diyecektir. Öyleyse iklimlendirmeyi genel anlamda konfor ve endüstriyel iklimlendirme olarak ikiye ayırmamız mümkündür.

Klima nedir?

Belli bir ortamdaki havayı ihtiyaç duyulan koşullara ulaştırabilmek için sıcaklığını, nemini, temizliğini ve dağılımını aynı anda kontrol eden sisteme klima denir. Klima cihazları, herhangi bir ortamda uygun konfor şartları oluşturmak için, aşağıda belirtilen dört temel fonksiyonu yerine getirmelidir.

- Soğutma
- Isıtma
- Nem kontrolü
- Havanın dolaşımı

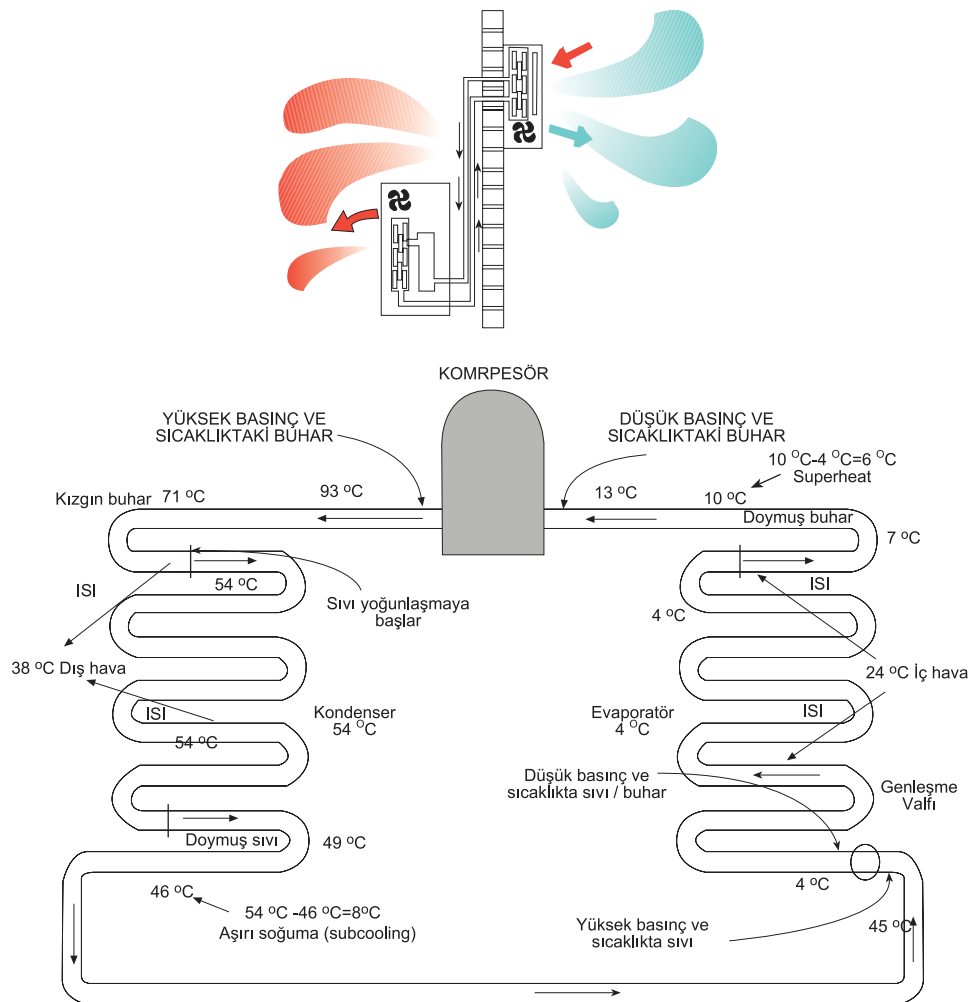
Split klimalar nedir?

Split kelimesinin sözlük anlamı; “ayrık, bölünmüş”tür.

Soğutma sistemi elemanlarının iki ya da daha fazla gövde içine yerleştirilmesi ile oluşan cihazlara Split Tip Klima adı verilir.

Gerçekten de, pencere tipini en temel klima olarak kabul edersek split tip klima, klimanın ortadan ikiye bölünmesi ile ortaya çıkıyor diyebiliriz.

Split klimaların çalışma prensibi;



Not: Şema üzerindeki ısı dereceleri örnek olarak alınmıştır.

Kompresöre düşük basınç ve sıcaklıktaki buhar halinde gelen akışkanı, kompresör yüksek basınç ve sıcaklıktaki kızgın buhar haline dönüştürür. Kızgın buhar halinde kondensere giren akışkan, burada üzerindeki ısıyı dış ortama bırakarak (aksiyal fan yardımıyla) doymuş sıvı haline gelir. Bu esnada sıcaklık düşmesine rağmen basınç sabit kalır. Yüksek basınç ve sıcaklıktaki akışkan genleşme valfine (kılcal boru) gelir. Akışkan, genleşme valfinden geçip evaporatör kısmına %20 buhar halinde, %80 ise sıvı halinde gelir. Bu gelen akışkan iç ortamın sıcaklığını alarak doymuş buhar haline dönüşür. Bu haldeki akışkan düşük basınç ve sıcaklıkta buhar halinde kompresöre girer. Böylece soğutma çevrimi tamamlanmış olur.

Bireysel klima nedir?

7000~36000 BTU/h arasında soğutma veya ısıtma kapasitesine sahip olan ev, büro gibi ortamların havasını şartlandırmak üzere tasarlanmış klimalara denir.

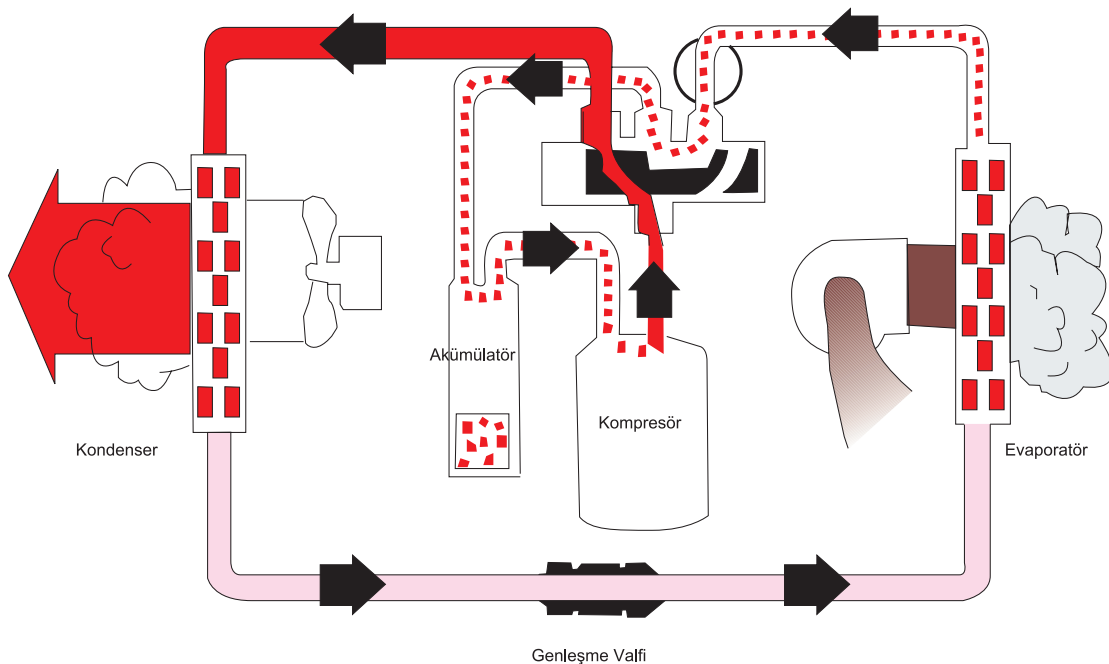
Soğutma nedir?

Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını, onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirmek ve orada muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine denir.

- Klima Sistemleri temel olarak bir soğutma cihazıdır.
- Tıpkı bir buzdolabı gibi!
- Dünya bir klima sistemidir!

Soğutma çevrimi

Split klimalarda, soğutma çevriminde dört yollu vananın çalışması, kompresörden çıkan akışkan, kondensere gider. Evaporatörden çıkan akışkan ise kompresöre gider.



Soğutma sistemi ana elemanları;

- **Kompresör:** Klima cihazlarının kalbi olarak tanımlanabilir, çevrim için gerekli basıncı sağlar. Bireysel klima cihazlarında Pistonlu kompresör, Rotary (Dönel) Kompresör, Scroll (sarmal) Kompresör gibi çeşitleri var. Aura marka cihazlarda rotary ve scroll kompresör çeşitleri kullanılmıştır.
- **Yoğuşturucu (Kondenser):** Soğutucu akışkanın buharlaştırıcıdan aldığı ısı ile kompresörde sıkıştırma işlemi sırasında ilave olunan ısı neticesinde kızgın veya doymuş buhar halindeki soğutucu akışkanın sıvı hale gelmesi kondenserde gerçekleşir.
- **Genleşme elemanı:** Soğutma sisteminde kondenserden çıkan sıvı haldeki ve yüksek basınçlı soğutucu akışkanın basıncını evaporatördeki buharlaşma basıncına ve sıcaklığına düşürülerek gönderilmesini sağlar.
- **Buharlaştırıcı (Evaporatör):** Soğutucu akışkana ısı transfer ederek buharlaşmasını sağlar. Bu ısıyı bulunduğu hacimden alır ve soğutma işlemi gerçekleşmiş olur.

Soğutma sistemi yardımcı elemanları;

Bireysel klima cihazları; dört ana elemanın yanında, sistemi koruyan ve kumanda eden yardımcı kontrol elemanları ile de donatılmıştır. Bu elemanların bir kısmı her model klima cihazında bulunmayabilir. Klima cihazlarının model, marka ve kapasitelerine göre bu elemanların kullanımı farklılıklar gösterir.

- **Basma hattı:** Kompresörün bastığı yüksek basınç ve sıcaklık altındaki soğutucu akışkan buharının kondensere taşınmasını sağlar.
- **Sıvı tankı:** Kondenserde yoğuşan sıvı soğutucu akışkan sıvı tankında toplanır. Soğutma sistemini besler, eksik soğutucu akışkanın tamamlanmasını sağlar.
- **Sıvı hattı:** Kondenserden çıkan sıvı soğutucu akışkanın genleşme elemanına kadar taşınmasını sağlar. Kondenser ile kılcal boru girişi arasındadır.
- **Emiş Hattı:** Evaporatörde buharlaşan düşük basınç ve sıcaklığa sahip soğutucu akışkan buharının kompresör emişine ulaşmasını sağlar.
- **Filtre:** Klimanın soğutma devresinde bulunan filtre / kurutucu, soğutucu akışkan ile sürüklenen kir ve parçacıklar ile bünyedeki nemin tutulmasını sağlar. Genellikle kılcal borunun girişindedir.
- **Emiş akümülatörü:** Kompresör girişine konularak kompresöre soğutucu akışkanın sıvı halde gitmesini önler. Kompresör arızalarının önemli bir bölümünü oluşturan sıvı dönmesi problemi göz önüne alınırsa , özellikle ısı pompalı sistemlerde oldukça önem taşıyan bir elemandır.
- **Dört yollu vana:** Isı pompalı klima cihazlarında soğutma çevriminin yönünü değiştirir. Bir selonoid bobin vasıtası ile kontrol edilir. Arızalanması durumunda montajı (Lehimi) dikkatli yapılmalıdır. Aksi durumda içersindeki teflon malzeme hasar görebilir. Bunun için lehim esnasında gövdeye ıslak bir bez sarılmalıdır.
- **Fanlar:** Klima cihazlarında kullanılan iç ve dış ünite fanları, evaporatör ve kondenser üzerine hava akımı sağlayarak ısı transferini iyileştirirler. Değişik devirli fan motorları kullanılarak farklı hava debileri elde edilir. İç üniteye özellikle radyal, dış üniteye ise aksiyal fanlar tercih edilir.
- **Hava filtreleri:** Günümüzde klima cihazları değişik hava filtreleri ile donatılmıştır. Normal hava filtreleri dışında; özel durumlarda koku yayılmasını önlemek amacıyla karbon filtre veya elektrostatik filtre gibi seçenekler vardır.

- **Basınç emniyet otomatikleri (presostatlar) ve termikler:** Klima cihazlarının alçak ve yüksek basınç bölgelerindeki değerlerin istenilen sınırlar içerisinde tutulmasını sağlayan emniyet elemanlarıdır. Aynı zamanda, termik röleler ile de sistemin elektriksel elemanlarının zarar görmesi önlenir. Tipleri ve kullanım alanları, marka, model ve kapasiteye göre değişir.
- Yüksek performans ve uzun sistem ömrü için, soğutucu akışkandan yağı tamamen ayıran geliştirilmiş yağ separatörleri
- Akışkan titreşim yutucular (Muffler)
- Sürekli ve hassas basınç kontrolü
- Alçak ve yüksek basınç kontrol elemanları
- Yüksek basınç ve sıcaklığa dayanıklı, akışkan yön değiştiriciler
- By-pass valfleri
- Anlık akışkan basınç ve sıcaklık yükselmesine karşı çok hassas koruma



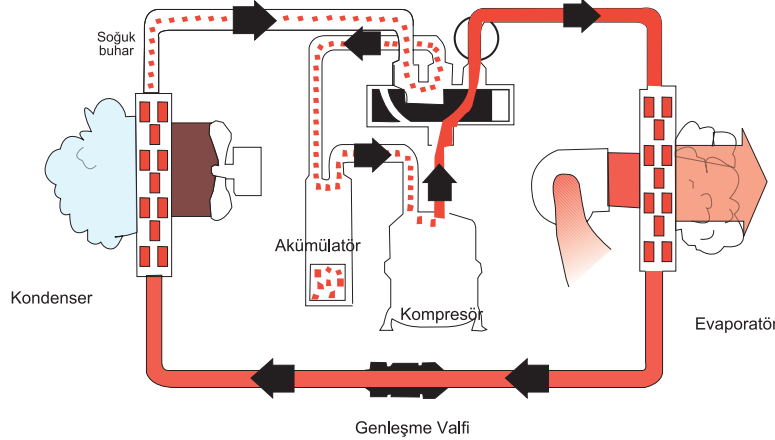
Isı pompası (Heat-Pump) nedir?

Isı pompalı klima (Heat-Pump) diye tarif edilen cihazlar, ısıtma ve soğutma fonksiyonlarının her ikisini de gerçekleştirebilen klimalardır.

Soğutma çevrimine göre iç ortam tarafında kalan ısı değiştiricinin buharlaştırıcı, dış ortam tarafında kalan ısı değiştiricinin ise yoğuşturucu olarak çalışması halinde soğutma işlemi gerçekleştirilmekteydi. Bu durumda klima, iç ortamdaki ısıyı alarak dış ortama atmaktaydı. Soğutma çevrimi üzerine yerleştirilen vana adı verilen bir eleman vasıtasıyla çevrim içerisinde dolaşan akışkanın yönü değiştirilerek; dış ortamdaki ısı değiştiricinin buharlaştırıcı, iç ortamdaki ısı değiştiricinin ise yoğuşturucu olarak çalışması sağlanırsa ısıtma işlemi gerçekleştirilir ve bu ısıtma şekline “ısı pompası” yöntemi adı verilir.

Isıtma Çevrimi

Split klimalarda, ısıtma çevriminde dört yollu vananın çalışması, Kondenserden çıkan akışkan, kompresöre gider. Kompresörden çıkan akışkan ise evaporatöre gider.



Isı pompalı (Heat-Pump) klimalarda kullanılan elemanlar;

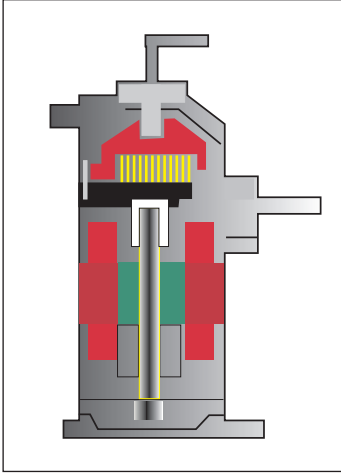
- Buharlaştırıcı (Evaporatör)
- Kompresör
- Dört yollu vana
- Yoğusturucu (Kondenser)
- Genleşme elemanı (Kılcal boru)
- Bakır ara bağlantı boruları
- Kontrol elemanları
- Fanlar

Kompresör Çeşitleri

Kompresörler, klima cihazının kalbi olarak tanımlanabilir. Soğutucu akışkanın çevrim boyunca dolaştırılarak çevrimi tamamlaması kompresörler tarafından sağlanır. Soğutucu akışkanın basıncının kondenserdeki yoğuşma basınç ve sıcaklığına yükseltilmesi ile sirkülasyonun sağlanması temel görevleri olarak tanımlanır.

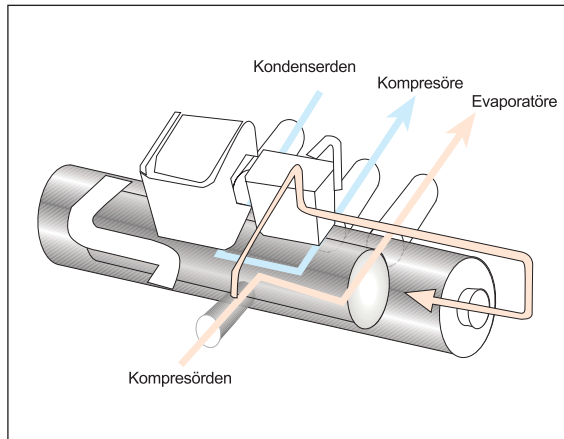
Bireysel klima cihazlarında kullanılan kompresör tipleri şunlardır;

- 1- Pistonlu kompresörler;** Benzin motoruna benzeyen yapıdadırlar, Bir krank-şaft ve pistonların aşağı yukarı hareketi ile emme ve basma valfler vasıtası ile soğutucu akışkan evaporatörden emilip kondensere gönderilir. Son yıllarda yerini rotary ve scroll tip kompresörlere bırakmakla birlikte az da olsa kullanılmaya devam edilmektedir.
- 2- Rotary (Dönel) kompresörler;** Son yıllarda klima cihazlarında en çok kullanılan kompresör modelidir. Az yer kaplar, pistonlu kompresörlere göre daha az enerji harcaması ve sessiz çalışması en büyük avantajıdır. Arızalanması durumunda tamiri çok zordur.
- 3- Scroll (Sarmal) kompresörler;** Son yıllarda klima cihazlarında çok sık rastladığımız kompresör modelidir. Sessiz çalışması ve düşük enerji sarfiyatları en büyük özellikleridir. Daha çok küçük tip split tip klima cihazlarında kullanılır. Biri sabit diğeri uydu şeklinde dönen ve dar tolerans aralıklarıyla çalışan spiral (Scroll) şeklinde iki metal levhadan oluşur. Levhanın biri sabit öbürü dönme hareketi yaparken alın altına dönme sırasında, buhar spiralın merkezine doğru sıkıştırılır. Aşırı sıvı oranlarına daha dayanıklı olmaları, daha yüksek verime sahip olmaları ve ses, titreşim seviyelerinin düşük olması gibi önemli üstünlüklere sahiptirler. Üç fazlı olanlarında ters dönmeye karşı gereken önlem alınmalıdır

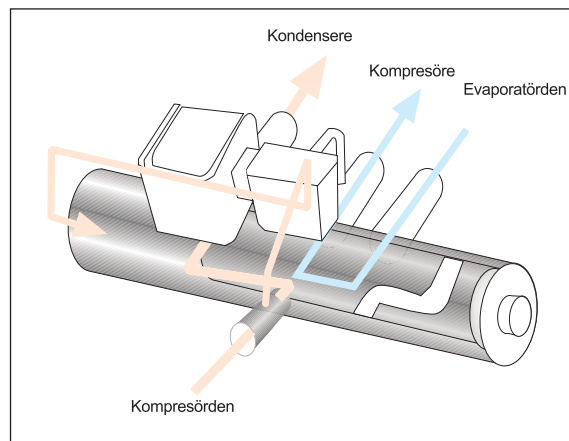


Dört Yollu Vana

Isıtmada



Soğutmada



Defrost nedir?

Isı pompalı cihazlarda düşük dış ortam sıcaklığında dış ünite üzerindeki buzun çözülmesi için klimanın kısa süreli de olsa ters çalıştırılmasına denir.

Isı pompalı bir cihaz ısıtma konumunda çalışırken özellikle dış ortam sıcaklığının 0°C değerine yaklaştığı şartlarda doğal olarak dış ünite serpantini üzerinde karlanma gözlenir. Dış ünite üzerindeki buzun çözülebilmesi için yöntem, dört yollu vana yardımıyla soğutucu akışkanın akış yönünün ters çevrilerek sıcak gazın dış ünite üzerinden geçirilmesidir. Klimanın kısa süre de olsa ters çalışıp (Soğutma çevriminde çalışması) karın eritilmesine “defrost” denir. Klima (tüm modeller için) defrost moduna geçtiğinde, kompresörü çalışmaya devam ederken dış ünite fanı çalışmaz ve dört yollu vana akış yönünü değiştirir. Bu esnada, kullanıcıya soğuk hava üflenmemesi için iç ünite fanı durur ya da çok düşük devirde çalışır.

Genelde klimalar 35~60 dakika arasında ısıtma yaparken en fazla 10 dakika defrost modunda çalışırlar ve dış ortam sıcaklığı 5 °C'nin altına düşünce defrost'a ihtiyaç duyarlar. Dış ortam sıcaklığının çok düşmesi defrost süresinin uzaması ve kesintili ısıtma nedeniyle klimaların ısıtma performansları hakkında şikayetlere sebep olur. Bu nedenle kullanıcı satış ve montaj sırasında bilgilendirilmelidir.

Klima cihazlarında kullanılan akışkanlar;

- R22 (Klor di-Flor Metan CHClF₂) v.s.
- R410A (HFC hydrofluorocarbon)

1. Çalışma şartlarındaki basınç ve sıcaklıkları en uç sınırlarında dahi ayrışıp çözülmemeli, stabil olmalıdır. R22 gazı; emniyetle kullanılabilecek zehirsiz, yanmayan, patlamayan bir akışkandır.
2. R410A soğutma sistemlerinde kullanılan yeni bir soğutucu akışkandır. şu an Türkiye klima pazarında sıklıkla kullanılan R22 gazının da dahil olduğu HCFC'lerin ozon tabakasına verdikleri zarardan ötürü Montreal Protokolü ile global olarak üretim ve kullanımına yönelik bir takım sınırlamalar getirilmiştir. HCFC'lere alternatif olarak HFC'ler (hydrofluorocarbon) geliştirilmiştir. R410A ve R407C gibi yeni gazlar oda tipi klimalarda ve paket tipi klimalarda kullanılmaya bağlanmıştır. R410A ozon tüketim katsayısının sıfır oluşu ile çevreye dost bir gazdır.

Ürün

- Cihaz Tipleri
- Cihazı oluşturan ana üniteler
- Üniteleri oluşturan parçalar
- Kontrol Sistemleri

Cihaz Tipleri

- Duvar Tipi Split klimalar : AU 09 II , AU 12 II , AU16 II , AU 18 , AU 22, AU 24
- Salon Tipi Split klimalar : AUF 28 M , AUF 45

Duvar Tipi Split Klimalar

- 9.000 Btu/h
- 12.000 Btu/h
- 18.000 Btu/h
- 22.000 Btu/h
- 24.000 Btu/h
- 30.000 Btu/h



Salon Tipi Split Klimalar

- 28.000 Btu/h
- 45.000 Btu/h



Cihazı Oluşturan Ana Üniteler

- İç ünite
- Dış ünite
- Uzaktan kumanda

Duvar tipi split klima iç ünite parçaları

- Ön panel kapağı
- Ön panel
- Arka Panel
- Filtre
- Evaporatör
- Montaj panosu
- Sabitleme mandalı
- Aktif karbo filtre
- Statik elektrik filtre
- Vida kaplaması (Koruyucu)
- Drenaj tavası
- Yatak sabitleyici
- Yatak
- Radyal fan
- Drenaj hortumu
- İç ünite fan motoru
- Motor yalıtım malzemesi
- Oda sıcaklık sensörü
- Terminal panosu
- Boru ısı sensörü
- Elektrik kutusu
- Elektrik kontrol panosu
- Elektrik kutu kapağı
- Isı gösterge lamba panosu
- Güç kablosu
- Motor dirseği
- Hava yönlendirme motoru
- Hava yönlendirme kanadı

Duvar tipi split klima dış ünite parçaları

- Üst Plaka
- Arka Plaka
- Koruyucu
- Fan Kapasitörü
- Kompresör Kapasitörü
- Elektrik terminal panosu
- Proses hattı
- Durdurma valfi (sıvı)
- Durdurma valfi (gaz)
- Kompresör
- Kompresör titreşim önleyici yatak
- Ayak
- Isı değiştirici
- Motor dirseği
- Fan motoru
- Aksiyal fan
- Ön panel
- Dış ünite ızgarası
- Topuz
- Kılcal boru
- 4 yollu valf
- 4 yollu valf bobini

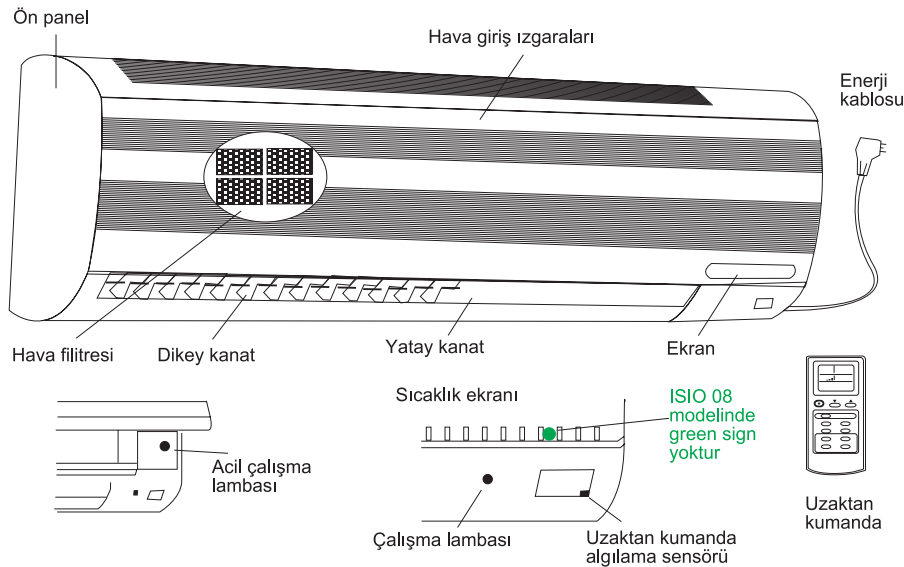
Salon tipi split klima iç ünite parçaları

- İç ünite kasası
- İç ünite fan motoru
- Evaporatör
- Hava çıkış bağlantısı
- Dikey hava yönlendirici
- Yatay hava yönlendirici
- Hava yönlendirme motoru
- Filtre
- Hava filtresi kapağı
- İç ünite kontrol kartı
- İç ünite elektrik kutusu
- Çalıştırma paneli
- Mıknatıslı sürgü
- Ayak
- Hortum rekoru
- Ön izolasyon panosu
- Defrost sensörü
- Elektrikli ısıtıcı
- Isı anahtarı
- Termik sigorta
- Santrifuj fan
- Parşömen (Ses izolasyonu)
- Zil ağzı
- Su tablası
- Drenaj hortumu
- Dış ünite kontrol kartı
- Sigorta
- Termik blok
- Dönüştürücü
- İç ünite kapasitörü
- Röle
- Elektrik kutu koruyucusu
- Boru ısı sensör koruyucusu
- Boru & hortum kapağı

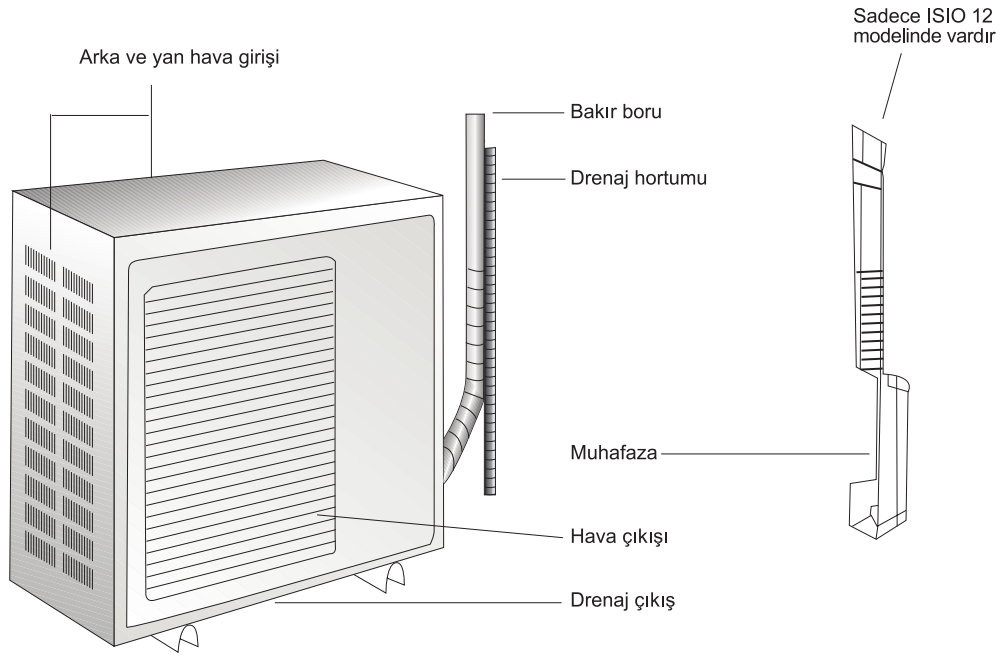
Salon tipi split klima dış ünite parçaları

- Kondenser
- Dış ünite kasası
- Kompresör
- Kılcal boru
- Dört yollu valf
- Dört yollu valf bobini
- Aksiyal fan
- Fan motoru
- Dış ünite kontrol kartı
- Defrost sensörü
- Terminal bloğu
- Röle
- Gaz kesme valfi
- Basınç presostatları

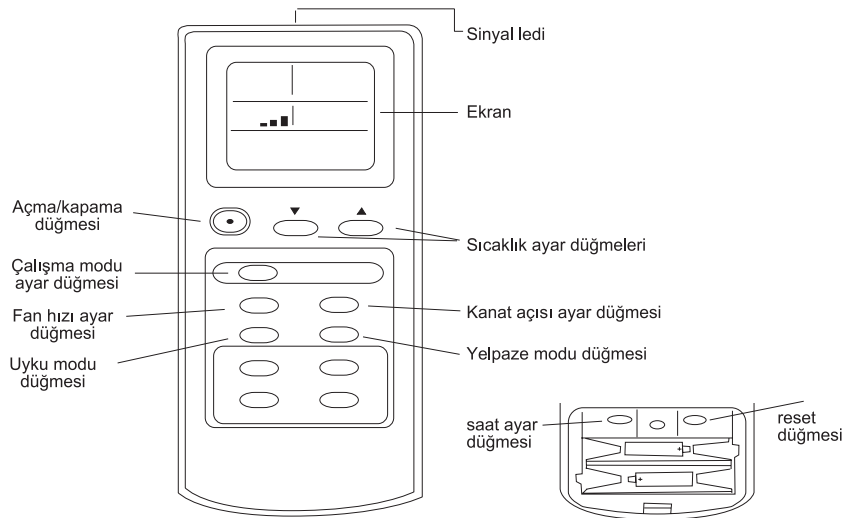
İç Ünite Parçaları



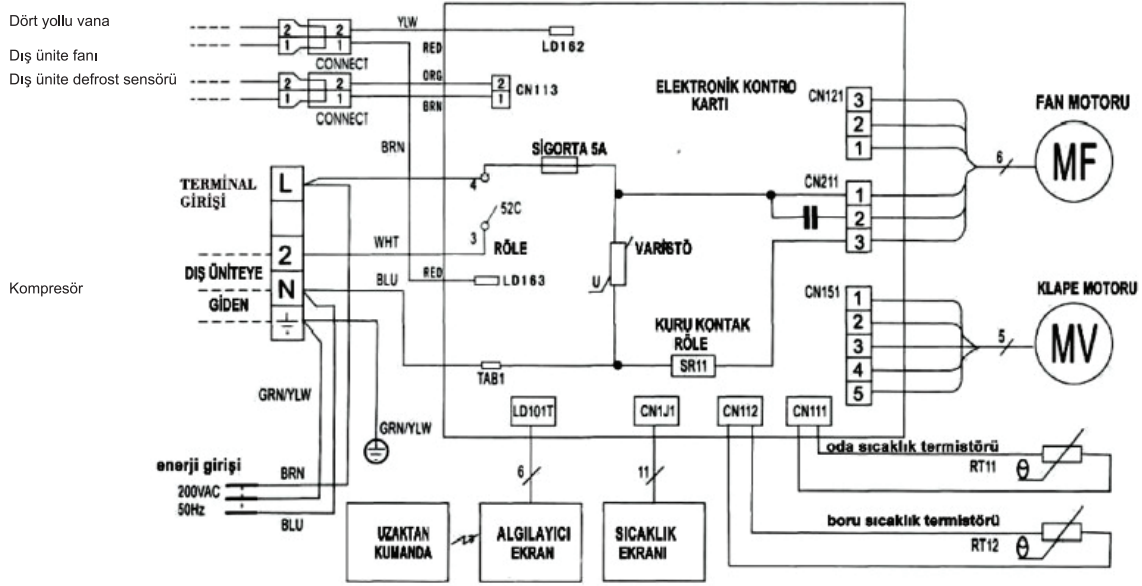
Dış Ünite Parçaları



Uzaktan Kumanda Cihazı ve Fonksiyon Düğmeleri



09-12-18 İç Ünite Bağlantı Şeması



Kontrol Sistemleri

1. “Akıllı” Kontrol Sistemi
2. Isıtmada “Akıllı” Kontrol Sistemi
3. Soğutmada “Akıllı” Kontrol Sistemi
4. Hava Yönlendirici Klapeler
5. HYK “Yoğuşma Koruması”
6. HYK “Otomatik Hava Dağıtım Modu”
7. HYK “Isıtmada Soğuk Hava Etkisinden Korunma”
8. Uyku Modu
9. Bağımsız Nem Giderme Modu
10. Enerji Tasarrufu

1. “Akıllı” kontrol sistemi

- Elektronik kart ve sensörler sayesinde, algılanan sıcaklık değerine göre; ısıtma-soğutma-nem alma modunu kendi seçer.
- İstendiğinde standart değerler, kullanıcı tarafından değiştirilebilir.
- Kullanıcının sıcaklık tercihlerini istatistiksel olarak hafızasında tutar.

2. Isıtmada “Akıllı” kontrol sistemi

- Otomatik İç Ünite Fanı Hız Kontrolü: Sistem sürekli olarak istenen sıcaklık ile ortam sıcaklığı arasındaki farkı okur. Farka göre fan devrini kendisi ayarlar.
- Soğuk Hava Etkisinden Koruma: Defrost anında iç ünite fanı durdurulur. Cihaz ilk ısıtmaya başladığında önce 2 dk. düşük, sonra 2 dk. orta sonra ise yüksek fan hızında çalışır.
- Soğuk üflememesi için iç ünite yüzey sıcaklığını devamlı kontrol eder.
- Yüksek Basınç Koruması: Yüksek sıcaklıkta ısıtma yapıldığında, fazla akışkan şarjı veya kirli filtre sebebiyle cihaz zarar görmez.

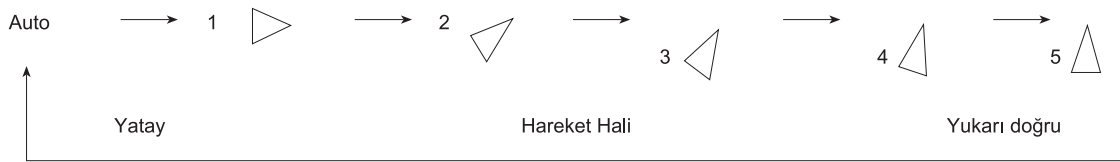
3. Soğutmada “Akıllı” kontrol sistemi

Kışın soğutma yapılırken ayrı bir kite ihtiyaç yoktur. İç ünite yüzey sıcaklığı 4°C nin altına düştüğünde dış ünite 5 dk. durdurulmaktadır. Bununla birlikte sistem likit dönüşüne karşı kendini korumaya alır.

4. Hava yönlendirici klape

Hava yönlendirici klape 5 farklı açıda ayarlanabilir. Ayarlanan her kademe uzaktan kumandadan görülebilir.

Cihaz swing modunda çalışırken 64 salınımın ardından en uygun klape konumuna gelir.



5. Hava yönlendirici klape yoğuşma koruması

Cihaz soğutma veya nem alma modunda çalışırken, eğer hava dağıtım klapesi 4 veya 5 no.lu konumda ise, 1 saatlik kompresör çalışması sonunda otomatik olarak 1 no.lu konuma gelir. Bu sayede ; klape üzerinde meydana gelebilecek yoğuşma önlenmiş olur.

6. Hava yönlendirici klape otomatik hava dağıtım modu

- Cihaz soğutma ve/veya nem alma modunda çalışırken hava dağıtım klapesi otomatik olarak tam yatay konuma gelir.
- Cihaz ısıtma konumunda iken; sıcak havayı en alt kota kadar ulaştırabilmek için hava dağıtım klapesi çıkış havasını aşağıya doğru otomatik olarak yönlendirir.

7. Hava yönlendirici klape ısıtmada soğuk hava etkisinden korunma

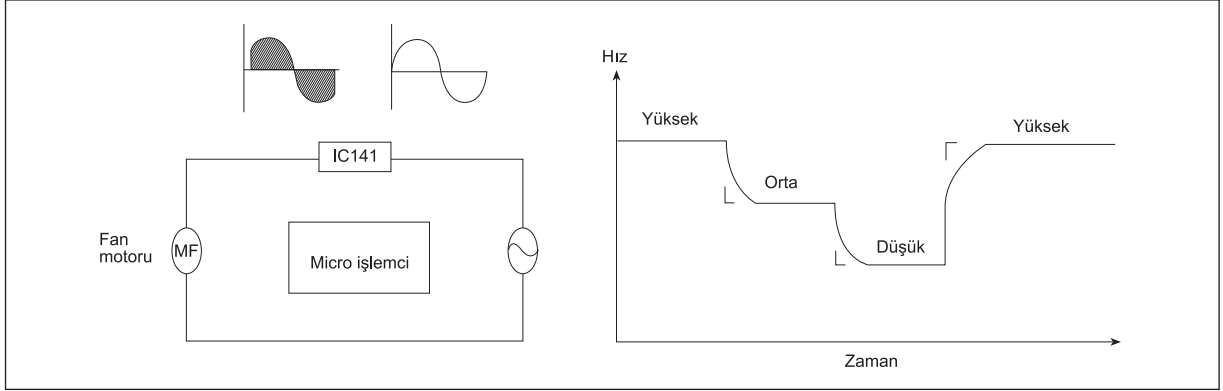
Cihaz ısıtma modunda çalışırken eğer kompresör çalışmıyorsa, cihaz defrost yapıyorsa veya iç ünite sensöründe hissedilen sıcaklık 28 °C den az ise hava ayar klapesi otomatik olarak yatay pozisyona geçer.

8. Uyku modu

Sistem uyku modunda çalışırken evaporatör fanı en düşük devirdedir. Eğer soğutma işlemi yapıyorsa 1 saat sonra, ayarlanan sıcaklığı 1 °C artırır. Isıtma işlemi yaparken ise 1 saat sonra, ayarlanan sıcaklığı 2 °C düşürür.

Mikro işlemci kontrollü iç ünite fanı

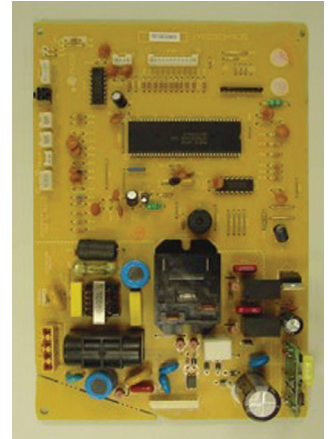
Kullanıcı fan hızları arasındaki geçişleri kesinlikle hissetmez. Bu geçişler frekans kontrolü ile olur.



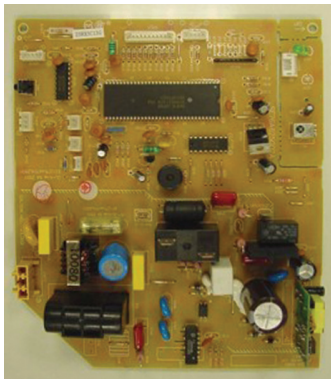
Duvar tipi iç ünite kartları

Özellikleri :

- Japon teknolojisi ile programlanmış, yüksek kaliteli mikro işlemci
- Fuzzy logic kontrol
- Özel trafo ile az yer kaplayan kart beslemesi
- PID kontrolü (Kademesiz fan devir ayarı)
- Otomatik iç ünite fan hızı ve devir kontrolü
- Dış ünite, iç ortam ve evaporatörden sürekli sıcaklık okuma yeteneği
- Isıtmada akıllı kontrol
- Sıcak başlangıç
- Soğutmada akıllı kontrol
- Akıllı klape kontrolü
- Yüksek basınç koruması (Dış ünite fan on-off kontrolü)



RAC serisi duvar tipi iç ünite kartları



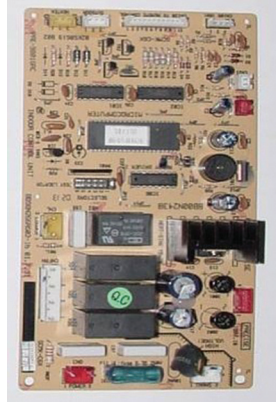
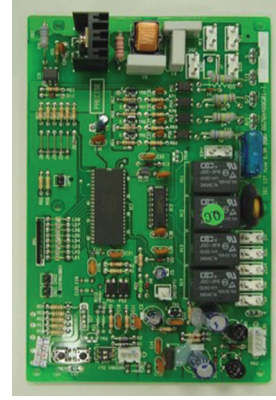
Özellikleri:

- Yoğuşma koruması
- Nem alma, timer, uyku modu kontrolü
- Hata teşhis kabiliyeti, Ledlerle uyarı
- İç ortam sıcaklığı ile ortam sıcaklığındaki farka göre otomatik fan hız ayarı
- Birbirinden bağımsız kompresör 4 yollu vana ve fan kontrolleri
- Sıcaklığa ve zamana bağlı değişken dönemli özel defrost
- Tüm süre ayarlarının değiştirilebilmesi
- Auto-restart devresi
- Acil test çalıştırması
- Yüksek voltaj ve düşük voltaj koruması

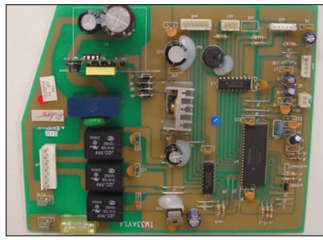
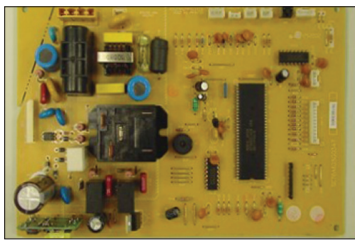
Profesyonel seri cihazların elektronik kartları

Özellikleri:

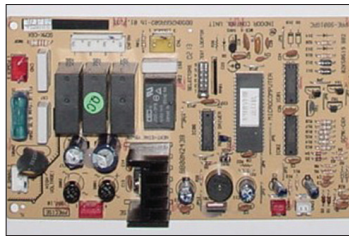
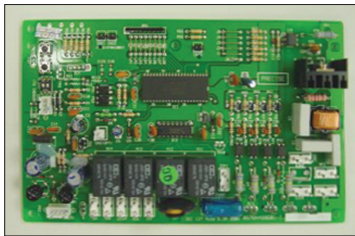
- Çok gelişmiş teknolojiye sahip Japon entegreler
- Gaz sıcaklığına bağlı bağımsız, sonsuz fan devir ayarı
- Çoklu fonksiyonlu ikaz ve bilgi ledleri
- O anki operasyon bilgisi bildirimi
- O anki hata ikaz kabiliyeti
- Bir önceki hata ikaz kabiliyeti
- Yüksek basınç ve alçak basınç koruması
- Presostatlar ile
- Termistör ve sensörler ile
- Faz sıra kontrolü SÜREKLİ
- Fazlar arası asimetri koruması
- Faz eksilmesi koruması
- Otomatik iç ünite fan kontrolü
- Aynı kablodan birden çok data aktarım yeteneği (iç dış ünite bütün bilgiler sadece 3 kablodan gidip gelir)
- Sürekli "self control" (kendi kendini kontrol)
- Dış ünite fanının hangi devirde döndüğünü görebilme yeteneği
- Dış ünite fanının verimini değiştirebilme
- Toplam kompresör çalışma süresini dakika cinsinden görebilme
- Karter ısıtıcı bağlama ve durdurma
- Zamana, sıcaklığa ve buzu eritme süresine bağlı çok özel defrost kontrolü
- Kompresör çıkışı, kondenser çıkışı, evaporatör yüzeyi ve iç ortamdan sürekli sıcaklık ve basınç kontrolü



İç ünite elektronik kartları



Dış ünite elektronik kartları



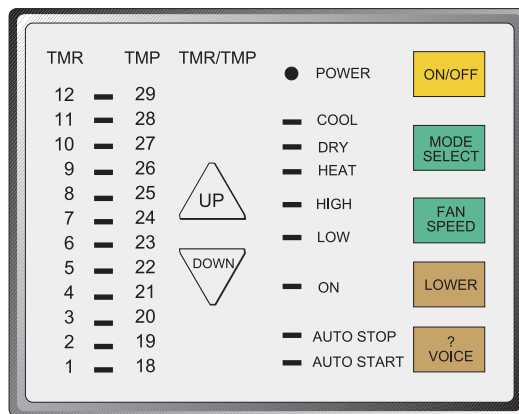
Fonksiyonel uzaktan kumandalar

Özellikleri:

- Basit kullanım,
- Akıllı kontrol modu (Fuzzy logic control)
- Otomatik sıcaklık kontrol ve komut imkanı,
- Otomatik fan devir ayarı,
- 5 ayrı kademede klape ayar imkanı,
- Akıllı klape kontrolü,
- Sürekli anlık zaman gösterimi,
- Saate bağlı aç/kapa programı yapabilme,
- 16 - 31°C arası yüksek aralıklı sıcaklık ayar imkanı,
- Gece konumu ayarı (uyku modu)



Salon tipi klima kumanda paneli



Kapasite Hesabı

Klima kapasitesi hangi parametrelere bağlıdır?

1. Dış ortam kuru termometre sıcaklığı; Dış ortamda termometre ile ölçülen sıcaklıktır.
2. İç ortam kuru termometre sıcaklığı; İç ortamda termometre ile ölçülen sıcaklıktır.
3. İç ortam yaş termometre sıcaklığı (veya nemi); İç ortamda termometrenin ucu ıslak bir pamukla sarıldığı haldeki ölçülen sıcaklıktır.
4. Cihaz iç ünite debisi; Cihazın iç ortama üflediği saatteki hava miktarı (m^3/h).

Klima kapasite seçimi

Hava değişimi: 5-9 arası olmalı

Taze hava: yaklaşık % 20-25 olmalı

Hava değişimi; Klima iç ünitesinin verdiği saatteki devrettiği hava miktarı (m^3/h), odanın hacmine bölündüğünde (m^3) çıkacak olan sayı o odanın havasının 1 saatte kaç defa değiştiğini gösterir.

Isı Kazancı Hesabı

• İç Isı Kazançları

Tamamen izole edilmiş bir hacmin ısı kazancı sadece iç ısı kaynaklarından gelmektedir.

1. İnsanlar
2. Aydınlatma
3. Isı yayan cihaz ve makinalar

En önemli problem proje safhasında , iç ısı kazançlarının doğru bir şekilde tespit edilmemesidir.

1. İnsanlardan olan ısı kazançları

Q_i = insan sayısı x kişi başına insanlardan ısı kazancı

Mekan	Hissedilebilen	Gizli	Toplam
Okullar, tiyatro, sinema	70	40	110
Ofisler, konutlar, oteller	70	60	130
Mağazalar, dükkanlar	70	60	130
Bankalar	75	70	145
Restoranlar	80	80	160
Disko, bar vb. eğlence mekanları	95	150	245
Spor salonları	150	275	425

Tablo 1. İnsanlardan olan ısı kazancı (W/kişi)

2. Aydınlatmadan gelen ısı kazançları

- Konutlar, otel odaları : 20 Watt/m²
- Ofisler, konferans salonları : 30-50 Watt/m²
- Mağazalar, showroamlar : 100-150 Watt/m²

3. Cihazlardan gelen ısı kazançları

Cihazın yaydığı ısı x cihaz adeti

Örnek: Bilgisayarın yaydığı ısı miktarı 116 Watt/h.
Fotokopi makinası 290 Watt/h.

Taze havadan gelen ısı kazançları

- $Q_d = 4 \times n \times v$ (Watt)
 - $Q_g = 3 \times n \times v$ (Watt)
 - $Q_t = 7 \times n \times v$ (Watt)
- $n = \text{insan sayısı}$
 $v = \text{insan başına gerekli hava miktarı (m³/h)}$

Kapasite Hesap Cetveli

S.N	Mahal	Hacim (A)	Katsayı BTU (B)			Kapasite BTU (P)
	En x boy x yükseklik	M ³	min	Max	Seçilen	
1	4 x 5 x 3	60	110	160	140	8.400
2	İnsan sayısı	Adet	Oturan	Çalışan	Seçilen	
		10	400	600	600	6.000
3	Açık alan ve pencere sayısı	M ²	Ortalama		Seçilen	
		3	500		500	1.500
4	Mekanın ısıtan elektrikli cihazlar	Watt	Ortalama		Seçilen	
		500	3,4		3,4	1.700
GENEL TOPLAM BTU						17.700

Seçilen Klima BTU	18.000
$P = A \times B$	
110 / 160 BTU katsayısı	

Bölge katsayıları

Akdeniz Bölgesi	445
Doğu Anadolu Bölgesi	308
Ege Bölgesi	423
Güney Doğu Anadolu Bölgesi	462
İç Anadolu Bölgesi	346
Karadeniz Bölgesi	385
Marmara Bölgesi	385

Kapasite hesap cetvelinin kullanımı:

- Önce mahallin metreküp ölçümü yapılır: $4 \times 5 \times 3 = 60 \text{ m}^3$ (Boş alan hacmi)
Yaşam mahallinin ortalama kat sayısı seçilir (min 110, Mak160. Burada seçilen 140 dır).
- Mahaldeki yaşayan insan sayısı: 10 ad ise oturanlar için 4000 W, çalışanlar için 6000 W BTU olur.
- Kapı ve pencere alanı: Toplam 3 m^2 , Ortalama 500 seçilen 500. 1500 BTU
- Mekanı ısıtan elektrikli cihazlar: 500 W Ortalama 3.4 Seçilen $3.4 = 3.4 \times 500 = 1700$ BTU

Hesaplamaların neticesinde seçilecek klimanın BTU su belirlenmiş olacaktır.
Mesela; yukarıdaki tabloda çıkan toplam değer 17.600 BTU dur.Ona en yakın üst klima değerimiz olan 18.000 BTU montajı yapılmalıdır.
Yaşam mahallinin durumuna göre bir adet 18 000 BTU yerine 2 adet 9 000 BTU montajı da önerilebilir.
Isı birimlerinden en çok kullanacağımız ve karşımıza çıkacak olan Watt ve kalori cinsindendir.

1Btu : 0,252 Kcal
1 Kcal : 3,968 Btu
1Kw : 860 Kcal : 3,412 Btu

Montaj

Güvenlik Tedbirleri

- Klima cihazları ve diğer ekipmanlarının montajı, servisleri, elektriksel olaylar ve sistem basıncından ötürü tehlikelidir.
- Sistemler hakkında bilgisi olmayan kişilerin, sadece ünitelerin ve filtrelerin temizliği gibi basit bakım ve kontrol işlemlerini yapmalarına izin verilmelidir. Geriye kalan tüm işlemler yetiştirilmiş servis teknisyenleri tarafından yapılmalıdır.

Montaj Yerinin Seçilmesi

Duvar tipi split klima iç ünitelerinin montaj yerinin seçim kriterleri

1. Seçilen kapasitenin uygunluğu yeniden gözden geçirilmelidir.
2. İlk bakılacak husus drenaj tesisatının nereye verilebileceğidir.
3. Drenaj hattı ilk olarak ele alınmalı, daha sonra sorun çıkarmayacak bir gider bulunmalı,
4. Drenaj tesisatı pis su tesisatına verilmemelidir. Drenaj suyu tahrik gerektirmeden, doğal haliyle, rahatça tahliye edilmelidir.
5. Klima cihazları sistem olarak üfleyerek değil, daha çok havayı emerken soğutma yapmak üzere dizayn edilmişlerdir.
6. Ortamın soğutulması için, iç üniteden çıkan soğuk havanın mekanı kullanan insanların üzerine direkt olarak üfletilmesi sadece kullanıcıyı rahatsız etmeye yarayacaktır.
7. İç ünitenin soğutulacak ortamın herhangi bir yerinde olması mekanın soğutulması için yeterli olacaktır.
8. Yerleşim yeri, odayı en iyi şekilde ısıtıp soğutacak şekilde , mümkün olduğunca yüksek bir noktada seçilmelidir.
9. İç ünitenin monte edileceği yer, servis ve bakım kolaylığı için minimum üstten 10 cm. sol yandan 5 cm, sağ taraftan (elektronik kart tarafından) 10 cm. boşluk kalacak şekilde monte edilmelidir.
10. İç ünitenin rahatça havayı üfleyebilmesi ve üflediği havanın üniteye geri dönmemesi için, min. yerden 1,5 m. yükseklikte yerleştirilmeli ve duvar ile 45 °C açıda cihazın hava üflemesini engelleyecek herhangi bir engel bulunmamalıdır.
11. İç ünitenin asılacağı yer, ağırlığını çekebilecek bir yapıya sahip olmalıdır.
12. Yerleşim yeri yanıcı gazların yakınında olmamalıdır.
13. Cihazın monte edileceği yer direkt olarak güneş ışığına maruz kalmamalıdır.
14. Cihazı mutfak ve mutfak cihazlarının bulunduğu ve yağlı olan bir ortama yerleştirmeyiniz.
15. Yerleşim yapılacak olan mekanda yüksek frekans yayan makinelerin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bu tip cihazlarda ana elektronik kontrol kartı iç ünitededir. Böyle bir ortama yerleştirilen bir cihazda ciddi elektronik ve elektrik devre arızaları oluşabilir.
16. İç üniteler, sistemin genel performansını etkileyecek ısı kaynaklarının yakınına yerleştirilmemelidir.
17. İç üniteler çamaşırhane , mutfak vs. gibi aşırı nemli ortamlara monte edilmemelidir. Aşırı nem sistem performansını azaltır ve sistemi olumsuz yönde etkiler.
18. İç ünite ile dış ünite arası mesafe ne kadar yakın olursa, sistem performansı da o oranda yüksek olur. Yakınlık mesafesi 3 m.den az olmamalıdır.

Duvar tipi split klima dış ünitelerinin montaj yerinin seçim kriterleri

1. Kondenser ünitesi, dış ortam havasını üzerinden rahatça geçirebilecek ve rahatça atabilecek bir yere yerleştirilmelidir. Kondensere hava, ünitenin arkasından girer ve önünden çıkar.
2. Dış ünite, kolayca servis verilebilmesi, montajı ve gerektiğinde sökülebilmesi için en uygun yere monte edilmelidir.
3. Üniteler, yazın mümkün olduğunca soğuyabileceği, kışın da mümkün olduğunca sıcak kalabileceği korunaklı bölgelere yerleştirilmelidir.
4. Üniteler direkt güneş ışığına ve rüzgara maruz kalabilecek yerlere yerleştirilmemelidir. Eğer yerleştirilmek zorunda kalınıyorsa önlemler düşünülmeli, gerekirse montaj şekli değiştirilmelidir. Hava akışına engel teşkil etmeyen kör bir nokta montaj yeri olarak idealdir.
5. Isı kaynaklarına, diğer klima cihazlarının üfleme ağızlarına, egzost fanlarına, buhar ve yanıcı gaz kaynaklarına yakın montajdan kaçınılmalıdır.
6. Ünitelerin arka hava emiş bölümleri Heat-pump' ta kullanıldığında yağan karın kondenser yüzeylerine birikimini azaltmak için mümkün olduğunca kuzeye bakacak şekilde monte edilmelidir.
7. Cihazlar direk olarak toprak zemine ve eğik şekilde monte edilmemelidirler.
8. Üniteler bina cephelerine ve/veya insanların altından geçebileceği yerlere monte ediliyorsa , heat-pump çeviriminde, cihaz ısıtmada çalışırken (dış üniteden tıpkı soğutma çeviriminde iç ünite olduğu gibi) drenaj suyu akacak ve insanları rahatsız edecektir. Bu tip yerlere montaj yapmak eğer tek çare ise, dış ünitelerin altına tava yapılmalı ve oluşan drenaj bu yolla tahliye edilmelidir.
9. Üniteler her nereye monte edilirse edilsinler, ayaklarının altına mutlaka titreşim yutucu lastik takozlar yerleştirilerek montaj edilmelidirler.

Klima Montajında Uyulması Gereken Kurallar

- Montajda ek olarak malzeme kullanılacaksa montaj yerini kontrol etmeden müşteriye kesin fiyat verilmemelidir.
- Montaj ve servis esnasında kesinlikle sigara içilmemelidir. Müşterinin yaşam mahallinde sigara içilerek dolaşılmalıdır.
- Servis teknisyenleri, montaj yada servis esnasında gerek birbirleri ile olan diyaloglarında, gerekse müşteri ve çevresi ile olan diyaloglarında nezaket kuralları dışına çıkmamalı, kullandığı kelimeleri özenle seçmelidir. Kaba davranış ve tutumlardan kesinlikle kaçınılmalıdır.
- Servis teknisyeni yapacağı iş ile ilgili tüm yazılı dokümanı yanında bulundurmalı, bu dokümanları işi yaparken değil, işten önce okumuş olmalıdır. Müşteri tarafından sorulacak sorulara cevap verebilecek kapasitedeki teknisyenlerin montaja yada servise gönderilmesi gerekir.
- Montaj zamanı ve saati müşteri ile diyalog kurularak belirlenmeli, mümkünse ve müşteri için de uygunsa montaj, çevredeki insanların rahatsız edilmeyeceği bir saatte yapılmalıdır.
- Herhangi bir duvar kırma yada delme durumunda yerlere ve etrafında bulunan mobilyaların üzerine birer koruma örtüsü örtülmeli, delik delerken elektrikli süpürge ile çıkan toz çıktığı noktadan emilmeli, çevreye yayılması engellenmelidir.
- Cihaza, kullanıcıya ait eşyalara yada duvarlara dokunurken servis teknisyeninin elleri temiz olmalıdır. Müşterinin kullandığı her şey çok özeldir.
- Bakır boruları ve kabloları geçirmek için açılan geçici olarak da olsa tüm delikler köpük yada alçı gibi malzemelerle mutlaka kapatılmalıdır.
- Montaj bittikten sonra bir süre monte edilen cihaz test edilmeli ve doğru çalıştığından emin olunmalıdır.

Cihazın Teslimi

- Cihaz teslimi için çalışılan markaya veya servisçi firmaya ait bir servis ve devreye alma formu mutlaka servis teknisyenlerinin elinde bulunmalıdır. Bu belge servis teknisyeni tarafından doldurulup müşteriye onaylatılmalı ve bir kopyası müşteriye mutlaka bırakılmalıdır.
- Cihaz kullanımı cihaza ait kullanma kılavuzunda bulunan tüm detaylara göre müşteriye anlatılmalı, çıkabilecek basit sorunlar ve çözümleri hakkında bilgi verilmelidir.
- Müşteriye cihaz garanti koşulları ve garanti süresi hakkında bilgi verilmelidir. Varsa servis tarafından onaylanmış garanti belgesi müşteriye takdim edilmeli yada müşteriye bulunup bulunmadığı öğrenilmelidir.

Bakır Borulama

Bakır boru tesisatı ne işe yarar?

Bakır boru tesisatının sistemde 2 ayrı görevi vardır.

1. Sistemde kompresör tarafından basınçlandırılan soğutucu akışkanın taşınması ve dolaşımını sağlamak.
2. Kompresör tarafından soğutucu akışkanla birlikte sisteme gönderilen kompresör yağlama yağının geri getirilmesini sağlamaktır.

Not: Fakat bunlar, ancak sistem temiz ve sızdırmaz konumda olduğu sürece mümkün olabilir.

Bakır Boru Özellik Tablosu

Klima Bakır Boruları	Dış Çap		Et kalınlığı		Anma Değerleri	Max.Çalışma Basıncı (bar)
	(inç)	(mm)	(mm)	(mm)		
50 mt tavlı kangal	1/4"	6,350	0,68		6 lık	35
50 mt tavlı kangal	3/8"	9,525	0,68		9 luk	35
50 mt tavlı kangal	1/2"	12,700	0,68		13 lük	35
50 mt tavlı kangal	3/4"	19,050	0,68		19 luk	35
50 mt tavlı kangal	5/8"	15,875	0,68		16 lık	40
6 mt düz sert boy	7/8"	22,225	1,00		22 lik	40
6 mt düz sert boy	1 1/8"	28,575	1,20		28 lik	40
6 mt düz sert boy	1 3/8"	34,925	1,50		35 lik	37

Bakır boru tesisatı döşenirken bilinmesi gereken hususlar

1. Hemen hemen her klimanın teknik dokümanında, iç-dış ünite arasındaki mesafeye göre, seçilmesi gereken boru çapları belirtilmiştir. Belirli mesafelerden sonra boru çapları bir üst değerde seçilir.
2. Bakır boru hattı mümkün olduğu kadar kısa tutulmalı, az sayıda dirsek ve fittings kullanılmasına çalışılmalıdır.
3. Boruların dış darbeye maruz kalabilecek yerlerde, koruyucu tedbirler alınmalıdır.

Bakır boruları fittingslere bağlamak için gerekli elemanlar

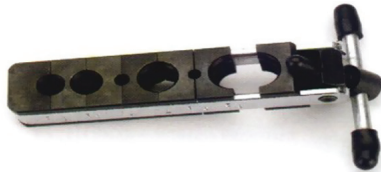
- a) Boru makası ve düzeltici
- b) Havşa bloğu
- c) Havşa aleti

Havşa bloğu tipleri

A. Sıkıştırılmalı Tip



- Havşa, bloktaki paha (yiv) doğru, boru bastırılmak suretiyle yapılır.
- Havşayı aşırı sıkıştırmak şunlara sebep olur:
 - a) Aşırı boyutlu olur.
 - b) Havşa yarılır.
 - c) Havşa sertleşir.
- Havşa yapılacak kısmı işaretlemek gerekir.



B. Üretim Tipi

- Havşa bloğun üzerinde yapılır.
- Havşada yarılma (çatlama) olmaz.
- Boruyu işaretlemek gerekmez.

Havşalama

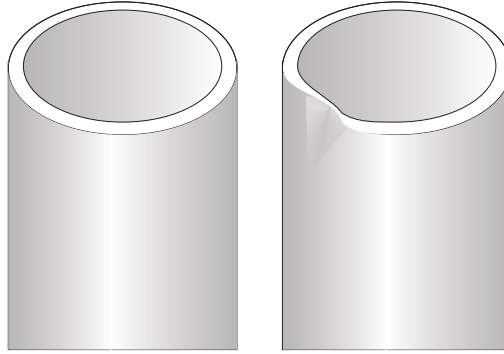
A. Gerekli aletler ve malzemeler

1. Boru makası ve düzeltme çakısı
2. Sıkıştırma tipi havşa bloğu ve havşa aleti
3. Şeritmetre veya cetvel
4. Soğutma yağı
5. 3/8" bakır boru
6. 3/8" havşa somunu ve rakor

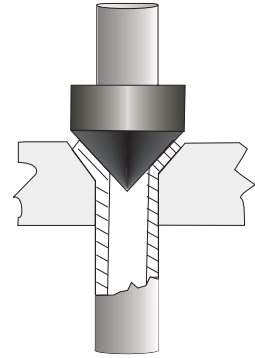
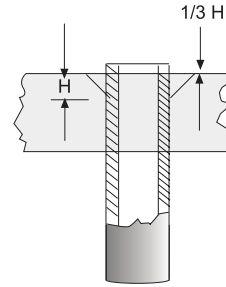
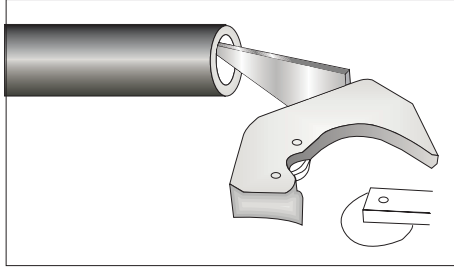
B. İşlem sırası

1. Kangal bakır boruyu açın.
2. Bakır borudan 20 cm uzunluğunda bir parça ölçün.
3. Boruyu aşağıda izah edildiği gibi kesin:
 - a) Boru makasını boru üzerine yerleştirin.
 - b) Bir miktar döndürün ve biraz sıkıştırın.
 - c) Döndürürken az az sıkıştırmaya devam edin.

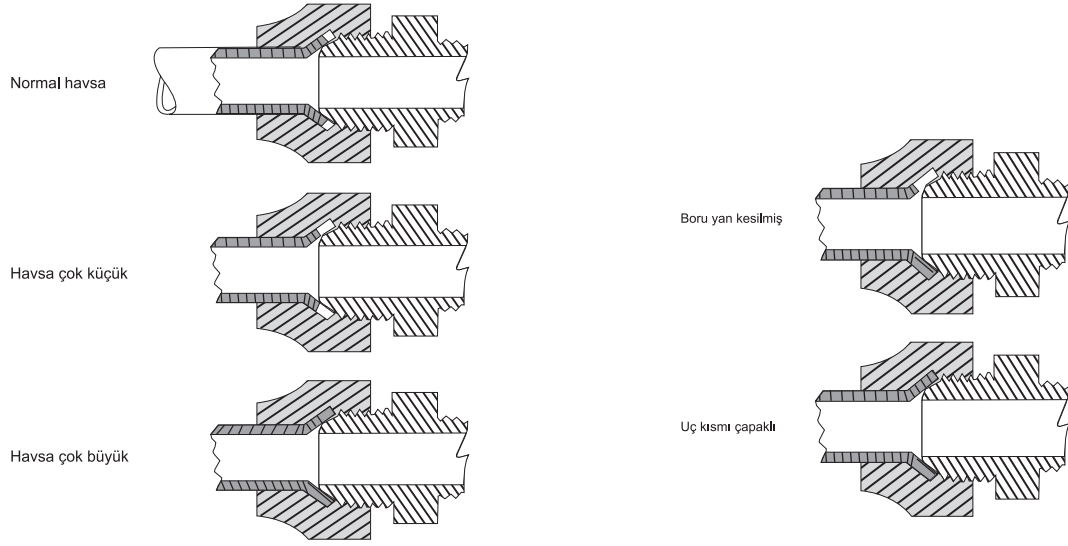
(Not: Keserken çok sıkıştırmak boru ağzının eğilmesine neden olur.)



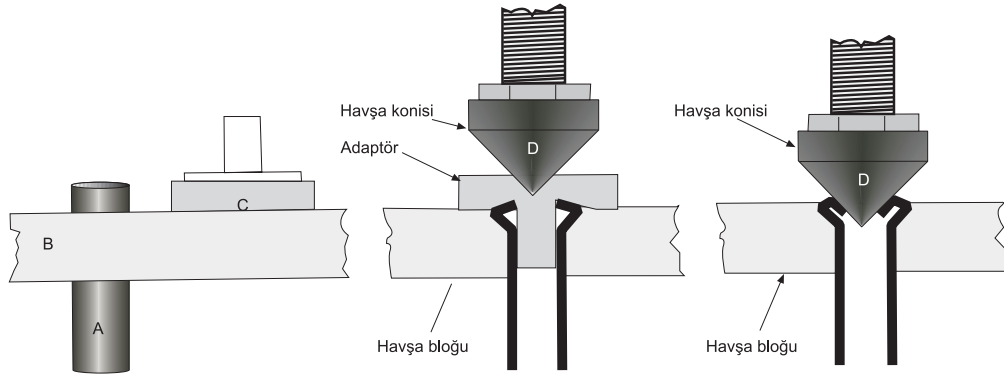
4. Boru kangalının ucuna plastik kapağı tekrar kapatın.
5. Borunun ucundaki çapakları çakı ile temizleyin. Çapakların dışarı düşmesi için üstten temizlemeyin, borunun ucunu hafifçe aşağı doğru eğin.



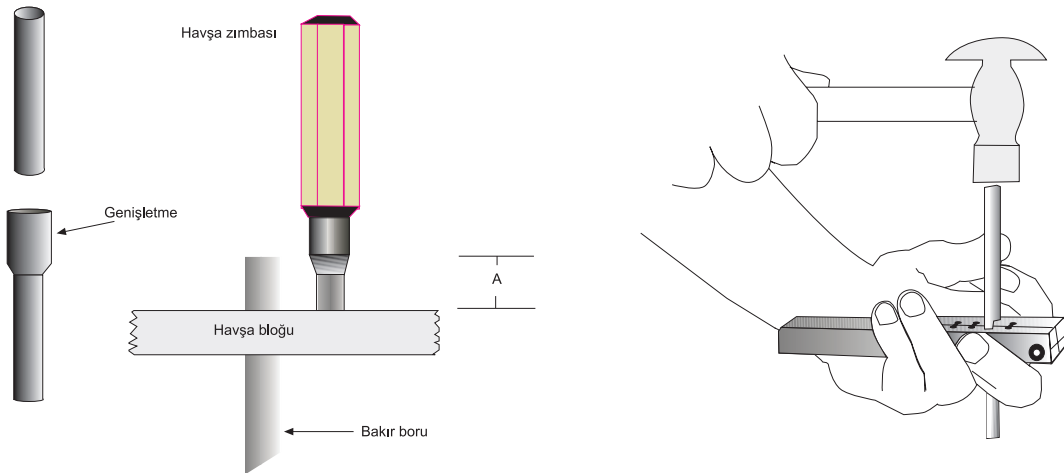
6. Boruyu havşa bloğuna yerleştirin.
7. Boruyu blok pahının 1/3'ü kadar üstüne uzatın.
8. Havşa aletini bloğa yerleştirin.
9. Bir damla soğutma yağını dişlere ve diğer bir damlayı da aletin konik kısmına damlatın. (Not: Soğutma sistem elemanları ile çalışırken devamlı soğutma yağı kullanılmalıdır.)
10. Koniye bir kaç tur çevirerek sıkıştırın ve sonra geri çevirin.
11. Havşa açılincaya kadar sıkıştırma ve gevşetmeye devam edin.
12. Havşa aletini fazla sıkıştırmayın.
13. Boruyu havşa gövdesinden çıkarın.
14. Havşa somununu boru üzerine yerleştirin.
15. Havşanın somun setine yerleşimini kontrol edin.



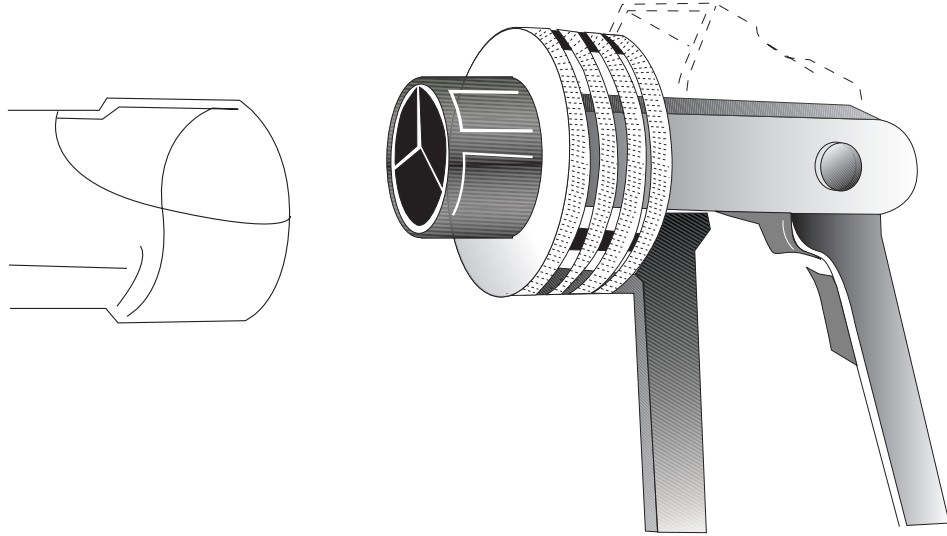
C. İkili havşa yapmak



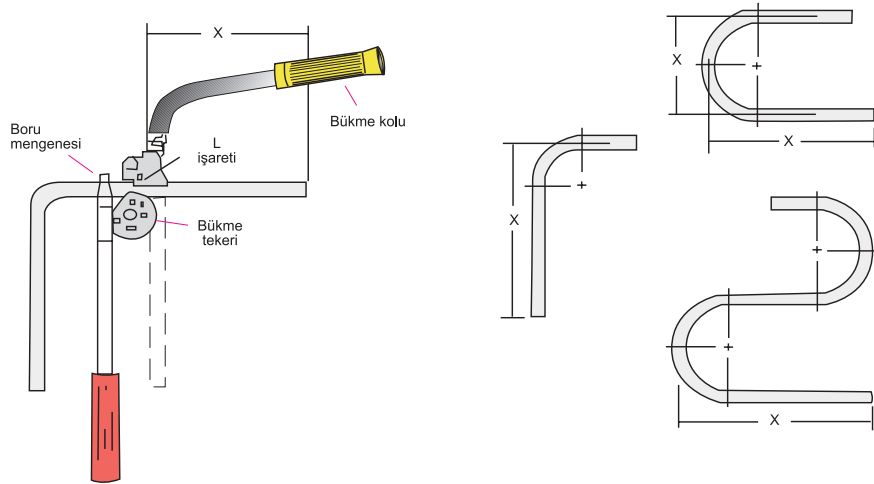
D. Zımba ile genişletme yapmak



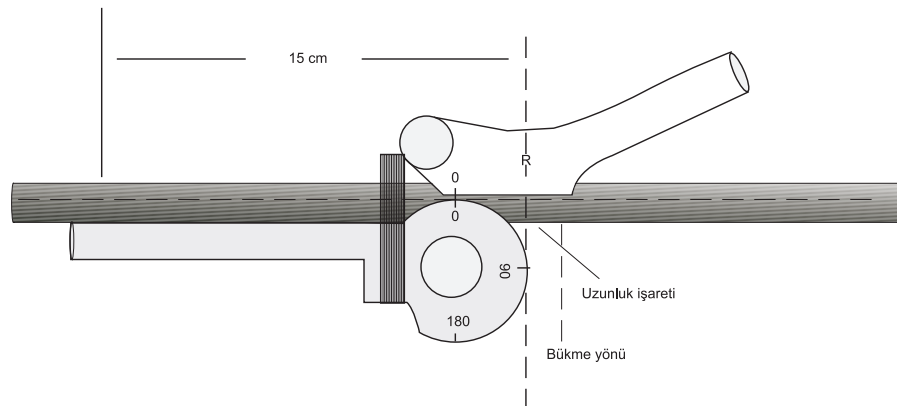
E. Genişletme aparatı ile genişletme yapmak



F. Boru Mengenesi ve bükme řekilleri



G. 90° Boru bükme



H. Yağlama

- Sistem devreye alınırken, boru çapı ve uzunluğu ile orantılı olarak, belirli miktarda yağ ilave etmeyi unutmamak gerekir.
- 15 metreyi geçen tesisatlarda her 3 metre için sisteme yağ verilmesi gerekir.

15 metreden fazla olan bakır boru Uygulamaları için gerekli yağ şarjı	
Cihaz	Her 3 Metre İçin Gereken Yağ Miktarı(g)
18.000 Btu/h	7,09
24.000-60.000 Btu/h	14,17

Bakır Boru Tesisatının Kompresöre Etkisi

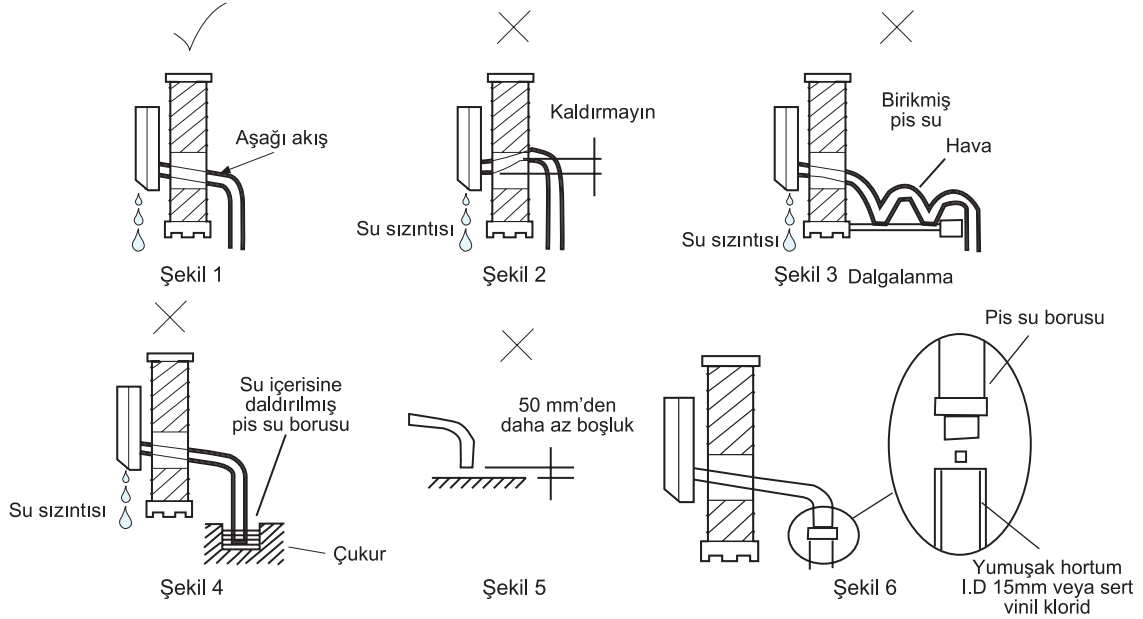
Hatalı çekilen tesisat neticesinde meydana gelecek ilk arıza soğutma ya da ısıtma işleminin tam olarak gerçekleşmemesi (cihazın verimsiz çalışması), arıza yapacak ilk eleman ise dış ünitadaki kompresördür.

Bakır Boru Tesisatı Çekilmesi

- R-22 ve R410A gibi soğutucu akışkanlar, metal gözeneklerinden ve kötü yapılmış kaynak irtibatlarından yol bularak, azot ve karbondioksit gibi kuru gazlar ile yapılan muayenede ortaya çıkmayan kaçaklar meydana getirebilir. Bu nedenle, soğutucu akışkan boruları montaja başlamadan önce, hem borular hem de kaynak yapılacak yüzeyler iyice temizlenmeli ve boru birleşmeleri çok iyi yapılmalıdır.
- Kesinlikle pis ve hasarlı borular kullanılmamalıdır.
- Boy borular haricindeki çaplarda bakır boruya şekil verirken, borunun iç çapının değişmemesine ve kırılmamasına dikkat edilmelidir. Özellikle 3/8" çapından büyük borularda bükme işlemi için yay ya da boru bükme aparatı kullanılmalıdır.
- Borular kesilirken tam dik ve düzgün kesilmelidir. Bu sadece özel bakır boru makasları ile mümkündür. Bu sayede bakır boru fittings'e yada kaynatılacağı yüzeye çepeçevre oturur. Böylece kaynağın bakır boru tesisatının içine akması engellenmiş olur .
- Bakır borunun kaynak yapılacak yerinin dış kısmı ve fittingsin iç kısmı zımparayla temizlenmeli, bütün fittingsler ve okside olmuş kısımlar iyice temizlenmeli, temizlenen yüzeylere el sürülmemelidir.
- Servis valfleri, reversing valfler, dryer, yüksek ve alçak basınç presostatları gibi yan elemanların aşırı sıcaklıktan etkilenmemeleri için kaynak yaparken ısı geçirmeyen macunlar yada ıslak bez kullanılmalıdır.
- Sisteme nem ve pislik girmemesi için gerekli önlemler alınmalı, borulama işlemi bittikten sonra boruların ağızları (gidiş-dönüş) birleştirilmeli ve sisteme test için azot gazı verilmeli , montaj beklenene kadar boruları bu şekilde bekletmelidir. Boruların ağızını bantla kapatmak çok geçici ve ilkel bir yöntemdir. Bu yöntem boruları nemden ve kirden korumaz.
- Boruları kaynak yaparken, iç yüzeyde oksijen kaynağının içinde bulunan oksijen ve sıcaklık etkisiyle oksitlenmeyi önlemek amacıyla, kaynak yapılan borunun içinden çok düşük basınçta kuru azot ya da karbondioksit üflenmelidir.
- Borular min. her 3 metrede bir kelepçeler yardımı ile desteklenmelidir.
- Kaynak yapılırken ısının kontrolü çok önemlidir. Fittingsten daha önce boru ısıtılmalı, hatta fittings ısıtılırken alev ileri geri oynatılarak hem boru, hem de fittings'e tutularak borunun soğuması önlenmelidir. Yani alev fittings tarafından boruya doğru yönlendirilmelidir.
- Kaynak teli hiçbir zaman alevle eritilmemelidir. Kaynak teli boruya temas ettirilerek eritilmelidir.
- Kaynağın daha temiz ve güzel görünmesi için hemen hafif nemli ve temiz bir bezle silinebilir.

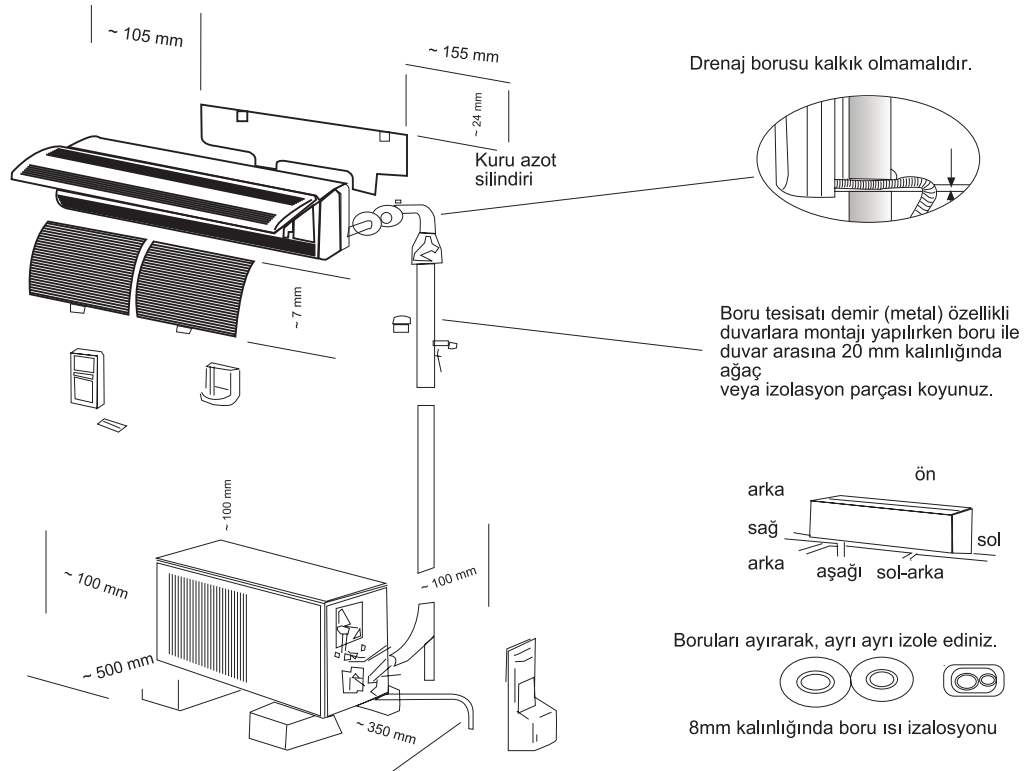
Boru çapı		Burma gücü	
mm	inç	N-m	kgf - cm
6,35	1/4	13,7'den 17,7'ye	140'dan 180'e
9,52	3/8	34,3'den 41,2'ye	350'den 420'e
12,7	1/2	49,0'den 56,4'ye	500'den 575'e

• Rahat pis su akışı için pis su borusu aşağıya doğru tesis edilmelidir (Şekil 1). Pis su boru tesisini Şekil 2, 3, 4 ve 5'te gösterildiği gibi yapmayın.



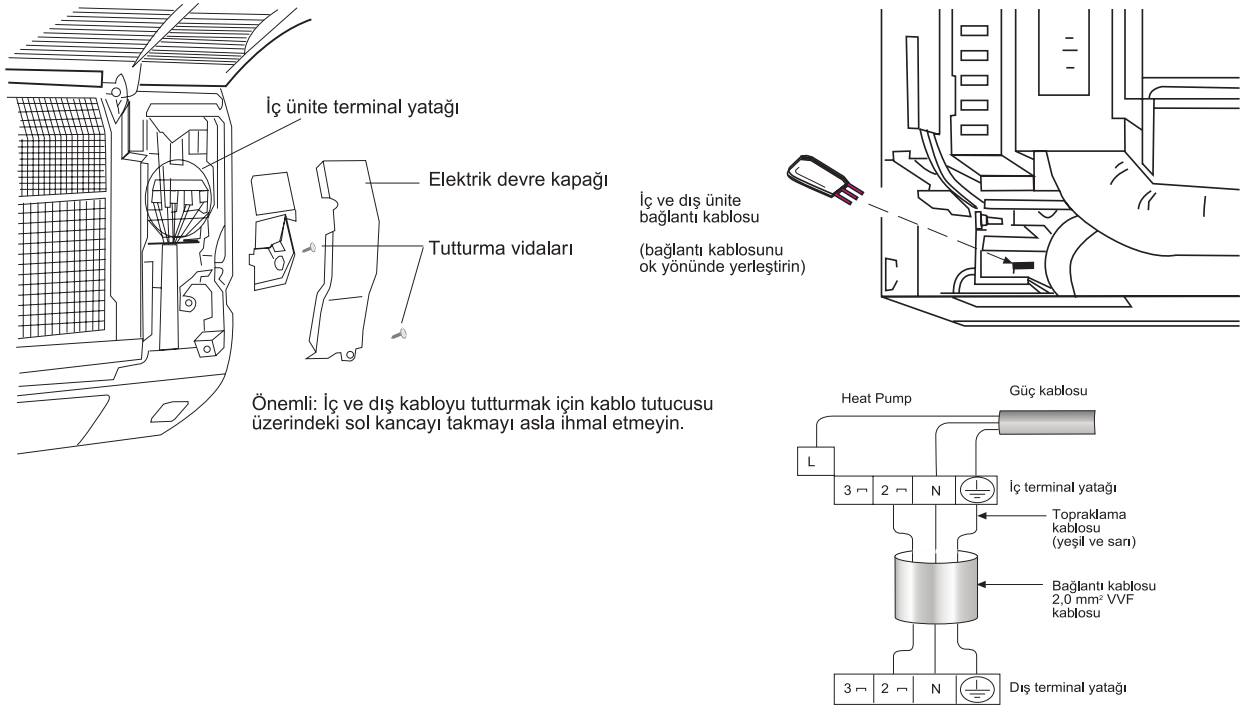
Not : Pis su borusu iç üniteye kısa geliyorsa ek pis su borusu kullanın.
Pis su borusunu bir odadan geçirmek zorunda kaldıysanız piyasada satılan izole malzemeleri ile izole edin.

Örnek Montaj

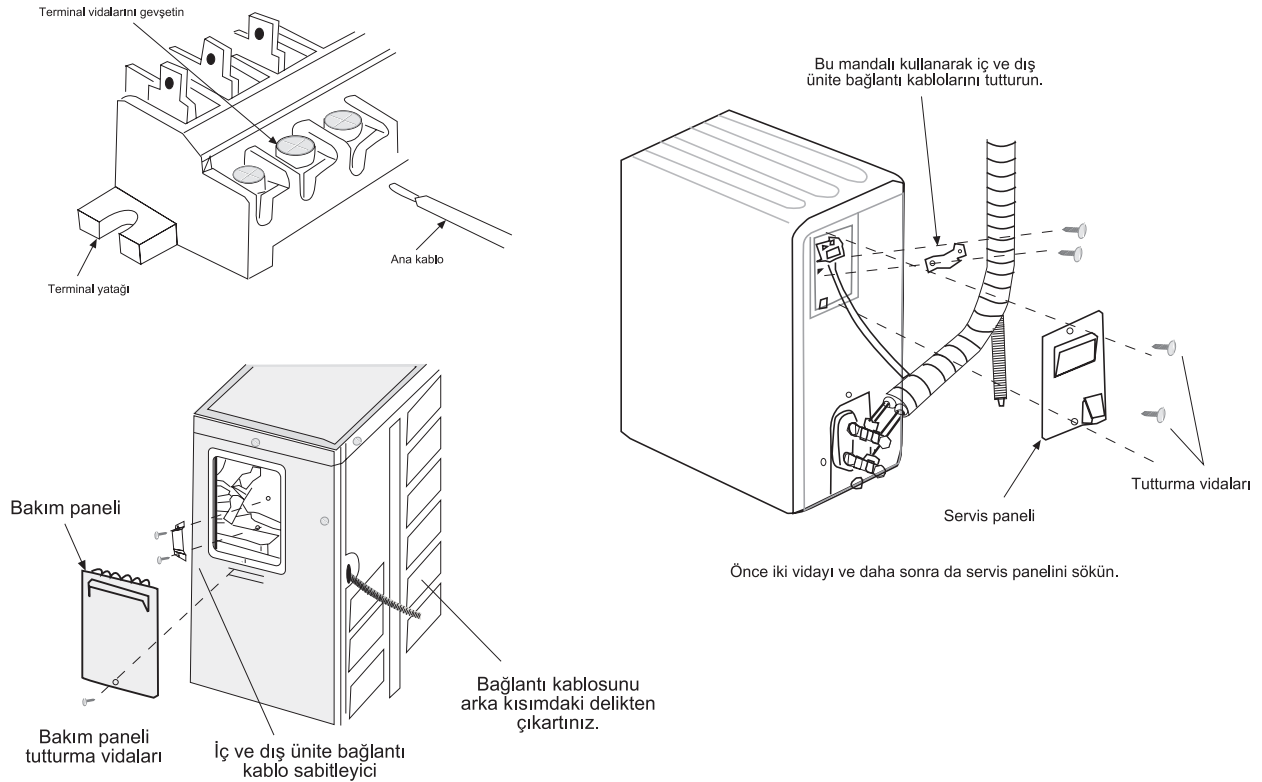


İç ünite bağlantı kablolarının bağlanması

Elektrik kablo bölümünde dikkat edilecek noktalar

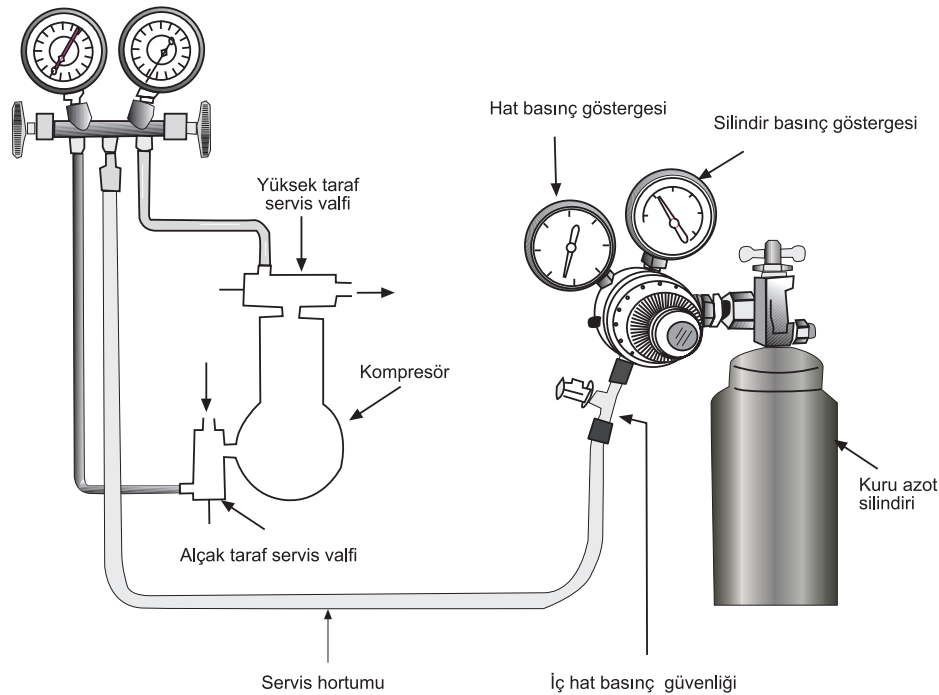


Dış ünite bağlantı kablolarının bağlanması



Basınçlandırma ve kaçak testi

- **Azot silindirinin bağlanması**



- Kaçak testi

İç ve dış üniteye arasındaki boruların (likid ve gaz) bağlantılarını yapın.

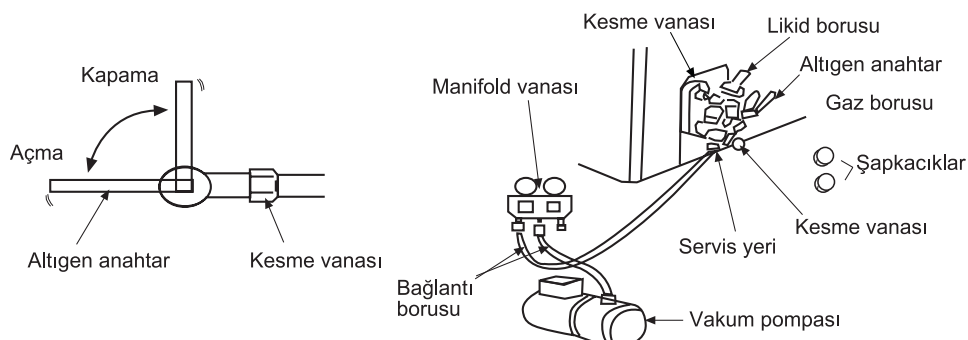
Dış ünite gaz borusu üzerinde bulunan kesme vanasının servis kapağını çıkartın. (Kakba vanasını ilk durumunda iken sistemin temizliğini sağlayınız. (kapak tam olarak kapatıldığı durumunda.)

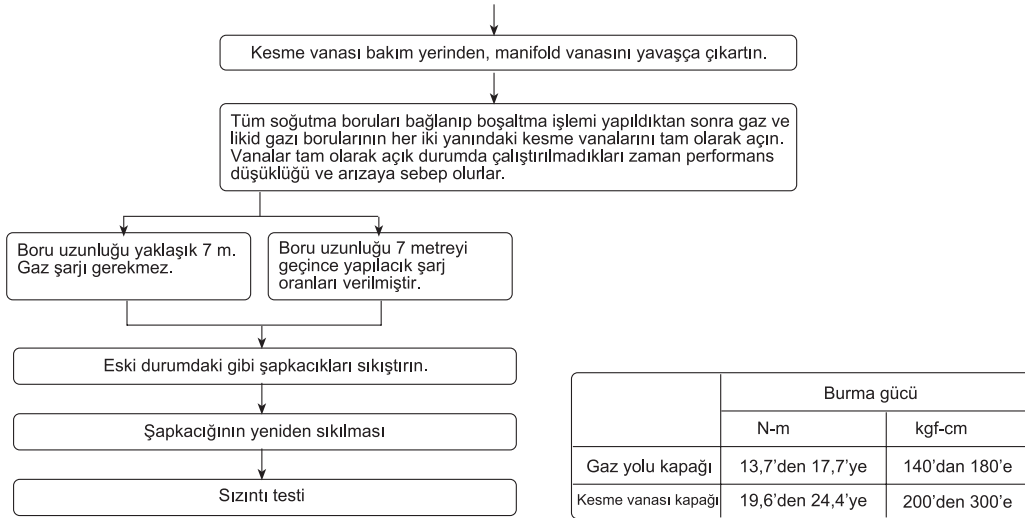
Manifold vanasını ve vakum pompasını dış ünite likid borusunun bağlı bulunduğu servis yatağına bağlayın.

R Vakum pompasını çalıştırın. (15 dakika kadar vakumize edin.)

Maniifold vanası ile vakumu kontrol edip manifold vanasını kapatın ve vakum pompasını durdurun.

Bir veya iki dakika bu durumda bırakın. Manifold vana göstergesinin aynı yerinde olduğundan emin olun. Basınç değeri -0,1 MPa k(-76 cmHg) olmalıdır.





Önemli Uyarı !

- Bakır boru tesisatı çekilmesi sırasında mümkün olduğu kadar kaynak ile ekleme yapılmamalı, yekpare boru çekilmelidir.
- Ancak büyük sistemlerde boy boru kullanılmasından dolayı sık sık kaynak yapılması zorunluluğu vardır. Böyle durumlarda kaynağın azot gazı altında yapılması veya en azından bütün kaynak işlemleri bittiğinde, yüksek basınçlı azot ile boru içindeki kaynak tortusu ve bakır-oksitin süpürülmesi gerekir.
- Son olarak da vakum işleminden ve dış ünite vanalarının açılmasından önce, 20-25 bar gibi bir değerde azotun tesisata şarj edilmesi gerekir. Bu şekilde dış ünite vanasına bağlı olan basınç saatimizdeki basınç değerinde düşme gözlemlenirse, tesisatta kaçak olduğunu da tespit etmiş oluruz. Kaçak yeri tespiti ve onarılması işlemlerinden sonra tekrar azot testi yapmamız gerekir; basınç değerinde düşme gözlemlenmediği ana kadar bu işlemler tekrarlanır.

Bakır boru tesisatında izolasyonun önemi

- İç-dış üniteler arasındaki tesisatın, soğutucu akışkanın ısı kazancını ve ısı kaybını engellemek amacıyla izole edilmesi şarttır.
- Tüm klima cihazları bakır boru tesisatlarındaki buhar ve likit hatlarının izole edildiği varsayılarak dizayn edilirler.
- Özellikle sistemdeki yüksek basınçlı likit hattının izole edilmemesi, sisteme faydadan çok zarar getirecektir.
- İzolasyonun bir diğer faydası da, bakır boruların terleme yaparak yoğunlaşan suyun istenmeyen mekanlarda damlamasını engellemesidir.
- İzolasyon malzemesi kauçuk esaslı ve boru çapına uygun et kalınlığında olmalıdır. Özellikle kalın borularda 9 – 12 mm kalınlığında izolasyon malzemesi kullanılmalıdır.

Sistemin temizliğini etkileyici ve bozucu maddeler

- a) Hava ve diğer yoğunlaşmayan gazlar
- b) Rutubet, su ve su buharı
- c) Kaynak pastası artıkları
- d) Kaynak esnasında ve öncesinde oluşan bakır oksit
- e) Muhtelif eriyikler
- f) Metal talaşları, pislik, elyaflar v.s.
- g) Kaynak yan ürünleri

Bu maddelerin bazılarını, boru montajından sonra sistemden atmak mümkündür, ancak diğerleri sistemde kalacak ve zararlı sonuçlar verecektir.

Vakumlama

Vakum İşlemi ve Klima Sistemi ile Olan Bağlantısı

Soğutma Sistemindeki Nem

- **Görülür Nem**
 - Su damlacıkları
 - Nadir, fakat oluşabilir
 - **Görünmez Nem**
 - Su buharı
 - Bütün camlarda oluşan
 - Katı cisimlerde oluşan
- Unutulmamalıdır ki daima sıcak olan tarafta yoğunlaşma olur.

Görülür Nem Problemleri;

- Donma
 - Genleşme noktasındaki kristalize buz hali
 - Boru kapağı sıkışması
 - Termostatik Genleşme Valfi
 - Debi ölçer

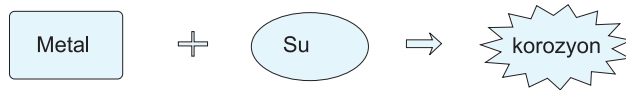
Ara sıra karşılaşılan problemler, sistem ısındığında problem ortadan kalkar.

Görülür nem;

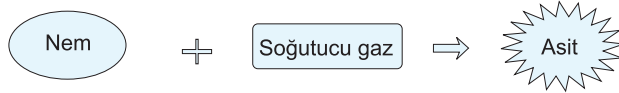
- Borulardaki nem
- Nem karışmış soğutucu akışkan
- Vakum durumundaki kaçaklar
- Bakır ve pirinç parçalar
- Çalışma sırasında sistem elemanlarının dış hava ile irtibatı

Korozyon Nedenleri

– Nem metallerle reaksiyona girer.

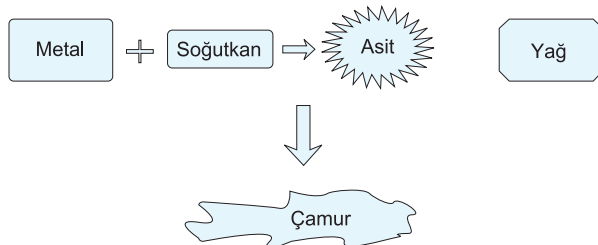


Nem & Soğutucu akışkan

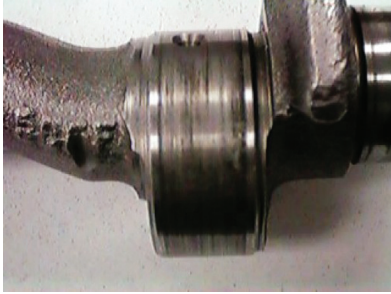


- CFC & HCFC & HFC
 - Hidroklorik Asit
 - Hidroflorik Asit
- Asit reaksiyonu ısı ile hız kazanır.
- Bakır ve pirincin şekli bozulur.
 - Sıcak plaka yüzeyleri
 - Yatak sarması

Nem & Soğutucu akışkan & Yağ



Bakır kaplaması



Sistemden nemi nasıl alırız?

- Sistemden nemi alabilmek için 3.5 m³/h. kapasiteli vakum pompası ile 45 dakika vakum edilmelidir. Böylece sistemin içinde birikmiş olan hava ve nem alınmış olur. Hatta sistemin içindeki toz ve partiküllerin de bir çoğu bu sayede sistemden emilerek dışarıya atılmış olur.
- İyi vakum yapabilmek için pompanın yağını sıkça değiştirmelidir. Vakumdayken cihaz kapatılırsa kanat cebi yağ ile dolar.



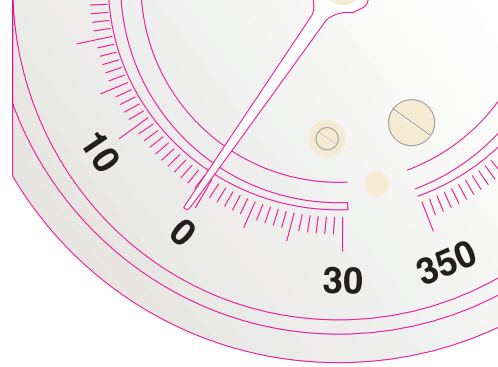
Basınç vs. Kaynama noktası

- Deniz seviyesi
 - Basınç = 1 bar
 - Kaynama noktası = 100 °C.
- Pike's Peak Tepesi (14000 + Elevation)
 - Basınç = 0,57 bar
 - Kaynama noktası = 84,4 °C.
- Hala yeterince düşük değil!
- Suyu 26,6 °C' de kaynatmak için.
- Basınç 0,966 atm. basınca indirilmelidir.
- Suyu 7,2 °C' de kaynatmak için(A noktası).
- Basınç 0,989 atm. Vakum basıncına indirilmelidir.
- veya 7620 Mikron = 7,62 mm.

Vakum nasıl ölçülür?

Mikron mertebesi nedir?

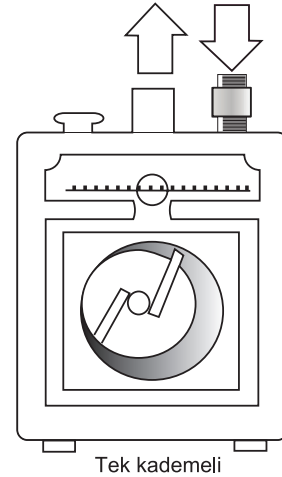
- 1 inch = 25400 Mikron
- 0.039 inch = 1000 Mikron = 1 Milimetre
- 1 Mikron = 1/1,000,000 metre
- Ölçü aleti ile ölçmek için çok küçük.



Her çizgi arası 25400 micron = 1 inch = 25,4 mm.dir

Yüksek vakum özellikli rotary kanatlı pompalar

- Tek kademeli
- Daha küçük
- Hafif
- 1000 mikron
- 200 mikrona kadar düşer.



Gaz Şarjı

• İlk kurulumda gaz şarjı

Cihazların dış ünitelerinde fabrikada şarj edilmiş, belli metre bakır boru tesisatına yetecek kadar soğutucu akışkan mevcuttur. Ancak bakır boru mesafesi uzadıkça, mesafeye ve bakır boru çaplarına bağlı olarak belli oranda gaz ilavesi yapılmalıdır.

• Ağırlığa göre gaz şarjı

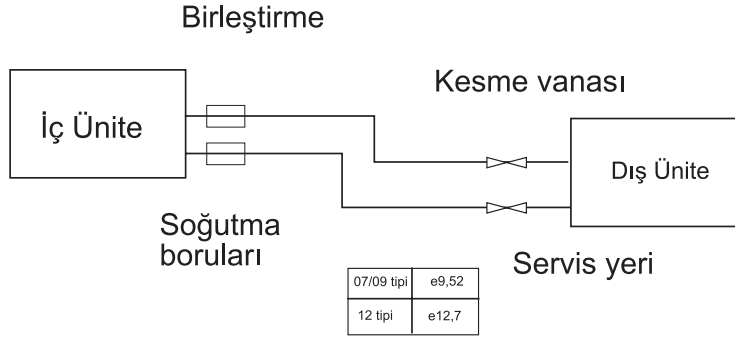
Sistemin düzgün bir biçimde şarj edildiğinden emin olmanın en iyi yolu; hattın ölçüsüne, uzunluğuna ve sistemdeki diğer ekipmanlara göre eklenecek şarj miktarını tartarak eklemektir. Bu yöntem en güvenli yöntemdir.

Ağırlığa göre gaz şarjında gerekli ekipmanlar;

Bu işlemi yaparken, şarj işlemini yapan teknisyenin elinde bir soğutucu akışkan manometresi ve bir adet hassas elektronik gaz terazisi bulunmalıdır.

Öncelikle şarj işlemi yapılacak olan cihazın fabrika şarj miktarının bilinmesi gerekir. Ayrıca cihaza şarj edilen akışkanın, kaç metreye yeterli olacağı cihaz kataloglarında belirtilmeli ve bilinmelidir.

Boru Tesisatı Soğutucu Akışkan



Sınırlamalar		
Boru uzunluğu	08/09 tipi	Maksimum 10 m
	12 tipi	Maksimum 15 m
Yükseklik farkı	06/09 tipi	Maksimum 5 m
	12 tipi	
Sayısı	06/09 tipi	Maksimum 10 m
	12 tipi	

Soğutma ayarı; Boru uzunluğu 7 metre aşımında ek soğutucu (R 22) akışkan ilavesi için tabloya bakınız.

Boru uzunluğu	Maksimum 7mt.	Ek şarj gerekmez		
	7 metreyi geçince	Ek şarj gerekir	Eklenecek soğutucu miktarı	15g x (eklenecek boru uzunluğu (m) -5)
				30g x (eklenecek boru uzunluğu (m) -5)

Not: izoleyi belirtilen incelikte yapmaya özen gösterin. Aşırı incelikte iç ünite önünde birikme, aşırı kalın izole ise çığışmaya sebep olur.

Boru	Dış çap		İzole inceliği	İzole maddesi
	mm	inç		
Likid için	6,35	1/4	8 mm	Isıya dayanıklı köpüklü plastik, 0,045 özgül ağırlık
Gaz için	9,52	3/8	8 mm	
	12,7	1/2	8 mm	

• Sıcaklığa bağlı gaz şarjı

Sadece heat pump cihazlar için;

- Bu yöntem, ısıtma modunda kompresördeki sıcak gaz deşarjını ölçerek sistem şarjını kontrol etmek için kullanılabilir.
- Sistem minimum 20 dakika çalıştırılmalıdır.
- Kompresör ile dört yollu vana arasına sıcak gaz deşarj hattına elektronik bir termometrenin kovanı monte edilerek izole edilir. Hissedici kovanın dış havaya karşı iyice izole edildiğinden emin olunmalıdır.
- Kovan yerleştirildikten sonra, sistemin en az 10 dakika daha çalışmasına izin verilmelidir. Sonra; yine hassas bir elektronik termometre ile kovandan gaz deşarj (çıkış) sıcaklığı ölçülür.
- Elektronik termometre yardımı ile dış ortam sıcaklığı da ölçülmelidir.
- Sonuç olarak ; kompresör ile dört yollu vana arasında ölçülen sıcaklık, dış ortam sıcaklığından +55,5 °C daha fazla ise, sistem gaz şarjı tamdır.

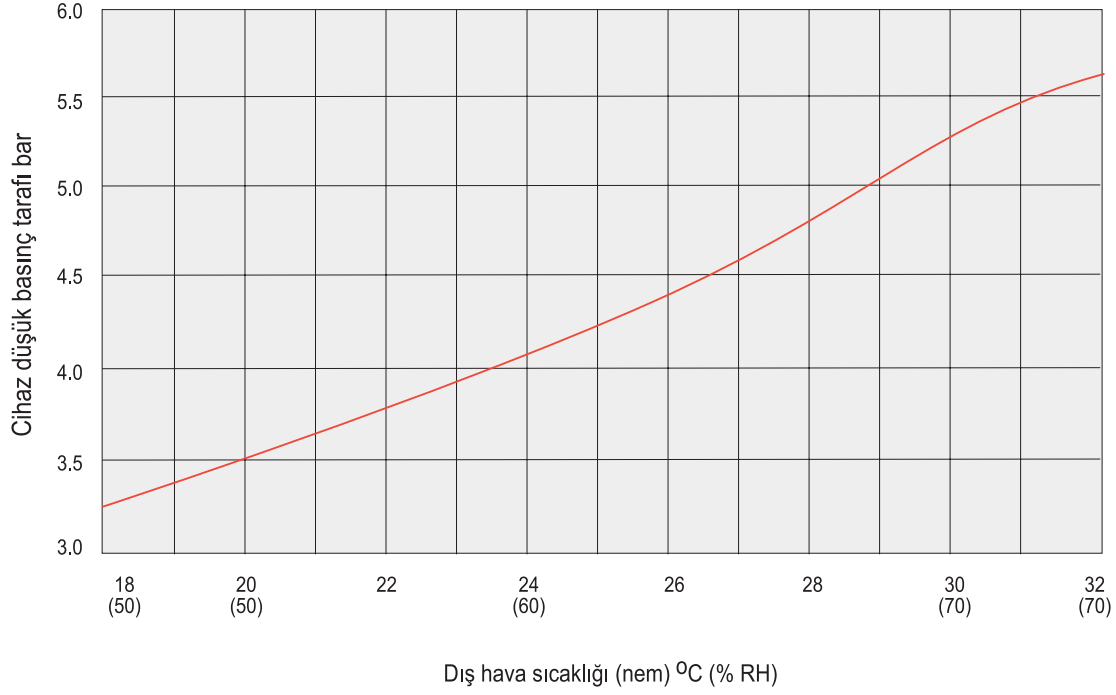
Örnek uygulama

- Düzgün bir şarj için, dış hava sıcaklığının 25 °C olduğu bir yerde , kompresörün çıkış ağzında yapılan ölçüm 80.5 °C olmalıdır.
- Eğer ölçülen sıcaklık değeri, dış hava sıcaklığı değerinden +55,5 °C' den daha yüksek veya düşükse ; sistem şarjı, sıcaklığı düşürmek için gaz eksilmesi yapılarak ve sıcaklığı artırmak için gaz eklenmesi yapılarak ayarlanmalıdır. Bu şekilde sistem şarjını ayarlarken, bir sonraki sıcaklık değerini ölçmeden önce sistemin en az 10 dakika çalışmasına izin verilmelidir.

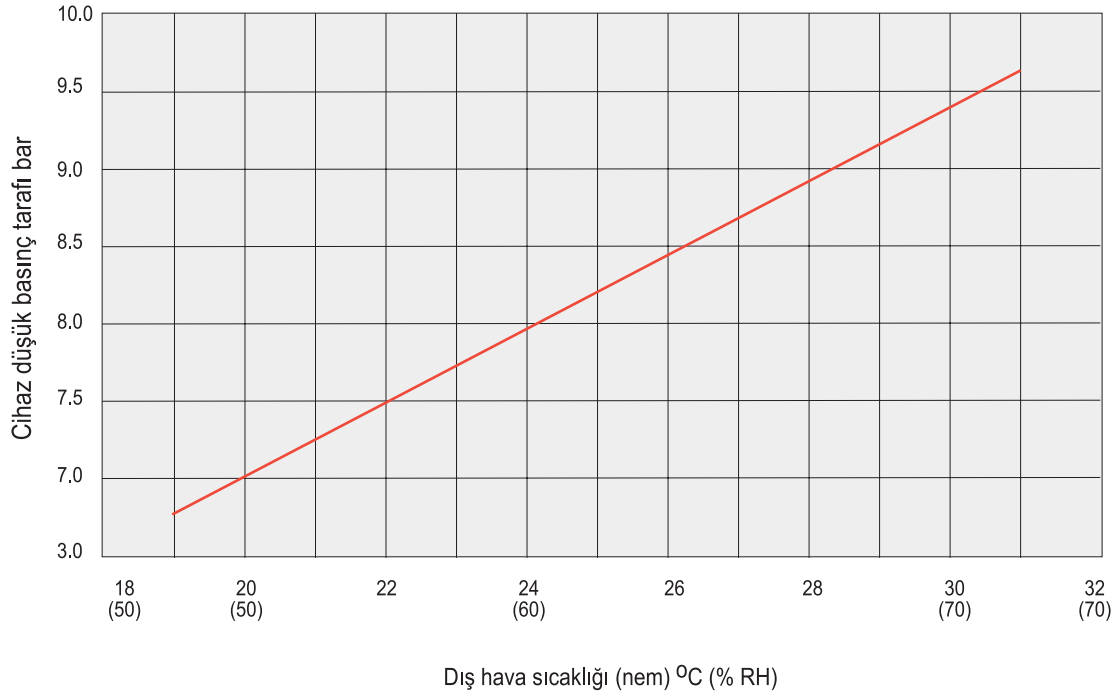
Dış ve iç hava sıcaklığına göre gaz şarjı

- Bu işlem sadece ortalama sonuç almak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem için dış ve iç hava sıcaklıkları ölçülmeli, manometre yardımı ile sistemdeki soğutucu akışkan basınçları okunmalı ve aşağıdaki tablodan yapılan ölçümler kontrol edilmelidir.

Soğutmada dış hava
(sıcaklık, nem ve cihaz düşük basınç tarafı bağlantı eğrisi)



Soğutmada dış hava
(sıcaklık, nem ve cihaz toplam akımı bağlantı eğrisi)



Cihazı Devreye Alma

Split Klimaları Devreye Almadan Önce Yapılması Gereken Son Kontroller

1. Cihaz tipi ve kapasitesinin ortam için uygunluğu gözden geçirilmelidir.
2. Cihaz yerleşimi ve yer seçimi kurallara uygun olmalıdır. Özellikle cihazın montaj edileceği yerin kullanıcının oturduğu ortama direk hava üflemeyecek şekilde olduğundan emin olunmalıdır.
3. Cihaz iç ve dış ünitelerinin hava sirkülasyonunu engelleyici herhangi bir unsurun olmadığından emin olunuz. Engelleyen bir unsur söz konusu ise; bu durum ciddi sistem arızalarına neden olacaktır. Ayrıca cihaz dış üniteleri dış ortamdan havayı alıp, tekrar aynı ortama atmak için dizayn edilmiştir. Dış üniteler özel önlemler alınmadığı sürece kapalı mekanlara yerleştirilemezler.
4. Titreşim ve gürültünün iç ortama iletilmemesi için özellikle dış ünitelerin yerleri doğru seçilmelidir. Dış üniteler yatak odası vs. gibi sessiz olması istenen ortamlara yakın yerleştirilmemelidir. Montajda cihazdaki titreşim ve ses ihtimalini azaltmak için ayakların yere yada konsola oturduğu bölüme lastik takozlar yerleştirilmelidir.
5. Dış ve iç ünitelerin montaj edildiği yer, her türlü servis ve bakım işlemlerinin yapılmasına uygun olmalıdır. Cihaza kolayca ulaşılabilirlik sağlanmalıdır.
6. Cihaz iç ünitesi ile dış ünitesi arasındaki bakır boru çapları metraja göre ilgili tablodan, doğru olarak seçilmelidir. Bakır boru tesisatında bakır oranı minimum %99 saflıkta olan bakır borular kullanılmalıdır. Aksi takdirde bakır boru hiç beklenmeyen kısımlarından çatlar ve bulunması zor kaçaklar meydana gelebilir.
7. Ankastre bakır boru tesisatından kaçınılmalıdır. Ankastre tesisatlarda oluşan kaçaklar ve diğer sorunlardan ötürü ortaya çıkan hasarlardan ve onarımından uygulamayı yapan firma sorumludur.
8. Bakır boru hattı tamamen (Likit ve gaz hattı) izole edilmelidir. Minimum izolasyon kalınlığı 9 mm. olmak zorundadır.
9. Cihaza çekilen bakır boru tesisatı eğer uzunsa, yada tesisatta yapılan kaynak sayısı fazla ise ; kaynak işlemi azot altında yapılmalıdır.
10. Cihaz bakır boru tesisatının uçları atmosfere açık olacak şekilde azot gazı yardımıyla iyice süpürülmelidir. Bu işlem bakır boru tesisatında birikmesi muhtemel tüm parçaların tesisat dışına atılmasını sağlayacaktır.
11. Bakır boru tesisatına basınçlı azot yardımı ile kaçak kontrol işlemi yapılmalıdır.

Drenaj hattı kontrolü

Cihaz drenaj hattı akış yönüne meyilli, uygun çapta ve suyu rahatça gidere ulaştırabilecek şekilde çekilmiş olmalıdır. Drenaj hattının çıkışı pis su giderine verilmemelidir.

Elektrik hattı kontrolü

1. Cihazların iç ünite ve/veya dış ünitelerine besleme için uygun ebat ve çaplarda enerji besleme hattı çekilmelidir.
2. Önerilenden küçük kesitte çekilecek enerji besleme kabloları aşırı akım sonucu yangın tehlikesi ortaya çıkaracaktır. Bu konu hayati önem taşımaktadır.
3. Çekilecek kablonun kesitinin mesafeye bağlı olarak da değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
4. Elektrik panosuna her cihaz için ayrı ayrı olmak üzere birer adet, cihazın nominal akımına uygun sigorta yerleştirilmelidir.
5. 1 Kw' nın üzerindeki motorların demeraj akımı nedeni ile panoya konulacak sigortanın gecikmeli olması gerekmektedir.
6. Cihazların iç ve dış ünite arasına kontrol voltajının iletilebilmesi için tablo değerlerine uygun kesitte kablo hattı çekilmelidir.
7. Aşırı gerilim asimetrisinden doğacak hasarlar üretici firmalar tarafından garanti kapsamı dışı tutulmaktadır. Ani gerilim düşme ve yükselmelerine karşı önlem alma sorumluluğu kullanıcıya yada uygulamacı firmaya aittir.

Vakum kontrolü

Sisteminiz iyi şekilde vakum edilmemiş ve gaz basıncınız uygun değil ise cihazınız zarar göreceğinden sistem tamamen garanti kapsamı dışı kalacaktır.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayet	Arıza Kaynağı	Hata Bildirisi	Doğrulama Metodu	Muayene ve Onarım
Dış ünite çalışmıyor.	Oda sıcaklığı termistörü ve Boru sıcaklığı termistörü	Hata bildirisi, dijital modellerde hata kodlarıyla, dijital olmayan modellerde ledlerle gösterilir.	Çalışma esnasında Oda sıcaklığı termistörü ve iç ünite boru termistörünü ayrı ayrı 2 sn. süre ile kısa devre edin.	- Termistör devre dışı kalmış olabilir, kontrol edin - Soketi bağlayın. - İç ünite kontrol kartını kontrol edin
İç ünite fanı tekrarlı 12 sn Çalışıp 3 dk. duruyor. Motor arızalı, fan çalışmıyor.	İç ünite fan motoru		İç ünite fan motoru çalıştıktan 12 sn süre sonra hala sinyal iletmiyor.	- CN211 soketini çıkartın, 2 ve 3 kontaktları arasında 1,5 Volttan daha yüksek voltaj olduğunu kontrol edin. - İç ünite kontrol kartını kontrol edin. - İç ünite fan motorunu kontrol edin. - Soketi tekrar yerine takın.
Dış ünite çalışmıyor.	Dış ünite defrost termistörü		Kompresör devreye girdikten sonra defrost termistörünün bağlantısını bağlayın veya çıkartın.	- Termistör devre dışı kalmış olabilir, kontrol edin. - Soketi tekrar yerine takın. - İç ünite kontrol kartını kontrol edin.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Arızalı Parça	Kontrol Yolu ve Standardı	Şematik Şekil																					
Oda sıcaklığı termistörü, Boru sıcaklığı termistörü	10-30°C arasında ölçülecek değer <table><tr><th>Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><td>8K Ω-20kΩ</td><td>Kopuk veya kısa devre</td></tr></table>	Normal	Anormal	8K Ω-20kΩ	Kopuk veya kısa devre																		
Normal	Anormal																						
8K Ω-20kΩ	Kopuk veya kısa devre																						
Kompresör	Sıcaklığı ölçü aletiyle ölçünüz (sargı sıcaklığı 10-30°C arası) <table><tr><th></th><th colspan="3">Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><th></th><th>ISIO-08</th><th>ISIO-09</th><th>ISIO-12</th><th>ISIO-18</th></tr><tr><td>C-R</td><td>4,2 Ω-5,0 Ω</td><td>3,1 Ω-3,5 Ω</td><td>2,03 Ω-2,28 Ω</td><td>1,61 Ω-1,77 Ω</td></tr><tr><td>C-S</td><td>7,4 Ω-9,0 Ω</td><td>5,6 Ω-6,3 Ω</td><td>3,81 Ω-4,28 Ω</td><td>2,46 Ω-2,72 Ω</td></tr></table>		Normal			Anormal		ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18	C-R	4,2 Ω-5,0 Ω	3,1 Ω-3,5 Ω	2,03 Ω-2,28 Ω	1,61 Ω-1,77 Ω	C-S	7,4 Ω-9,0 Ω	5,6 Ω-6,3 Ω	3,81 Ω-4,28 Ω	2,46 Ω-2,72 Ω		
	Normal			Anormal																			
	ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18																			
C-R	4,2 Ω-5,0 Ω	3,1 Ω-3,5 Ω	2,03 Ω-2,28 Ω	1,61 Ω-1,77 Ω																			
C-S	7,4 Ω-9,0 Ω	5,6 Ω-6,3 Ω	3,81 Ω-4,28 Ω	2,46 Ω-2,72 Ω																			
İç Ünite Fan Motoru	Güç kablosu	Bağlantı konektörleri arasındaki direnci ölçü aletiyle ölçünüz (sargı sıcaklığı 10-30°C arası) <table><tr><th></th><th colspan="3">Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><th></th><th>ISIO-08</th><th>ISIO-09</th><th>ISIO-12</th><th>ISIO-18</th></tr><tr><td>Beyaz-Siyah</td><td>280- Ω - 303 Ω</td><td></td><td>175 Ω - 201 Ω</td><td>Kopuk veya kısa devre</td></tr><tr><td>Siyah-Kırmızı</td><td>313 Ω - 336 Ω</td><td></td><td>238 Ω - 274 Ω</td><td></td></tr></table>		Normal			Anormal		ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18	Beyaz-Siyah	280- Ω - 303 Ω		175 Ω - 201 Ω	Kopuk veya kısa devre	Siyah-Kırmızı	313 Ω - 336 Ω		238 Ω - 274 Ω		
		Normal			Anormal																		
	ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18																			
Beyaz-Siyah	280- Ω - 303 Ω		175 Ω - 201 Ω	Kopuk veya kısa devre																			
Siyah-Kırmızı	313 Ω - 336 Ω		238 Ω - 274 Ω																				
	Sinyal kablosu	Cihazı çalıştırın ve kablolar arasındaki voltaj ölçünüz. <table><tr><th></th><th>Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><td>Kahve – Sarı</td><td>4,5 V-5,5V</td><td rowspan="2">Sürekli 0 V veya sürekli 5 V</td></tr><tr><td>Sarı - Gri</td><td>Önce fan döner, 0 V-5V-0V</td></tr></table>		Normal	Anormal	Kahve – Sarı	4,5 V-5,5V	Sürekli 0 V veya sürekli 5 V	Sarı - Gri	Önce fan döner, 0 V-5V-0V													
	Normal	Anormal																					
Kahve – Sarı	4,5 V-5,5V	Sürekli 0 V veya sürekli 5 V																					
Sarı - Gri	Önce fan döner, 0 V-5V-0V																						

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Arızalı Parça	Kontrol Yolu ve Standardı	Şematik Şekil																				
Dış Ünite Fan Motoru	Bağlantı konektörleri arasındaki direnci ölçü aletiyle ölçünüz (sargı sıcaklığı 10-30°C arası) <table><tr><th colspan="4">Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><th>ISIO-08</th><th>ISIO-09</th><th>ISIO-12</th><th>ISIO-18</th><th></th></tr><tr><td>202 Ω-247 Ω Beyaz - Siyah</td><td>178 Ω-218 Ω Kırmızı - Siyah</td><td>136 Ω-160 Ω Kırmızı- Mavi</td><td>126 Ω-154 Ω Beyaz - Mavi</td><td>Kopuk veya kısa devre</td></tr><tr><td>264 Ω-323 Ω Siyah-Kırmızı</td><td>220Ω-270 Ω Mavi - Sarı</td><td>194 Ω-237 Ω Mavi - Sarı</td><td>122 Ω-150 Ω Mavi - Kırmızı</td><td></td></tr></table>	Normal				Anormal	ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18		202 Ω-247 Ω Beyaz - Siyah	178 Ω-218 Ω Kırmızı - Siyah	136 Ω-160 Ω Kırmızı- Mavi	126 Ω-154 Ω Beyaz - Mavi	Kopuk veya kısa devre	264 Ω-323 Ω Siyah-Kırmızı	220Ω-270 Ω Mavi - Sarı	194 Ω-237 Ω Mavi - Sarı	122 Ω-150 Ω Mavi - Kırmızı		
Normal				Anormal																		
ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12	ISIO-18																			
202 Ω-247 Ω Beyaz - Siyah	178 Ω-218 Ω Kırmızı - Siyah	136 Ω-160 Ω Kırmızı- Mavi	126 Ω-154 Ω Beyaz - Mavi	Kopuk veya kısa devre																		
264 Ω-323 Ω Siyah-Kırmızı	220Ω-270 Ω Mavi - Sarı	194 Ω-237 Ω Mavi - Sarı	122 Ω-150 Ω Mavi - Kırmızı																			
Step Motor	Direnci ölçü aletiyle ölçünüz (10-30°C) <table><tr><th colspan="3">Normal</th><th>Anormal</th></tr><tr><th>ISIO-08</th><th>ISIO-09</th><th>ISIO-12</th><th></th></tr><tr><td>282 KΩ – 305 KΩ</td><td>350 KΩ-400 KΩ</td><td></td><td>Kopuk veya kısa devre</td></tr></table>	Normal			Anormal	ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12		282 KΩ – 305 KΩ	350 KΩ-400 KΩ		Kopuk veya kısa devre									
Normal			Anormal																			
ISIO-08	ISIO-09	ISIO-12																				
282 KΩ – 305 KΩ	350 KΩ-400 KΩ		Kopuk veya kısa devre																			

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Arızalı Parça	Kontrol Yolu ve Standardı	Şematik Şekil
İç ünite fan motoru	Enerjiyi kesiniz CN211 konektörünü kontrol ediniz. Kabloların bağlantısı iyi mi? Hayır Yeniden lehimleyiniz Evet Lehimli noktalar iyi mi? Hayır Yeniden lehimleyiniz Evet Elk. karttaki CN211 nolu soketteki kabloları sökünüz. Yanda belirtilen kablolar arasındaki direnci ölçünüz. Direnç 0 (kısadevre) veya Açık devre mi? Hayır İç ünite elektronik kartını değiştiriniz. Evet (0 veya) İç ünite fan motorunu değiştirin	

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Arızalı Parça	Kontrol Yolu ve Standardı	Şematik Şekil
İç ünite elektronik kartı	İç ünite elektronik kartının her iki yüzünü gözle kontrol ediniz. Sigortayı değiştiriniz F11 Sigortası atmış olabilir. NR11 Varistörü yanmış olabilir Varistörü değiştiriniz Cihazın enerjisini kesiniz. Elektronik karttaki CN201'in 1 nolu terminali ile bloğundaki NNstr ucu arasındaki direnci ölçünüz. 0'a yakın bir direnç var mı? İç ünite elektronik kartıyla ilgili bir problem vardır. F12 sigortası arızalı	

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Arızalı Parça	Kontrol Yolu ve Standardı	Şematik Şekil
Uzaktan Kumanda	İç ünite ACİL ÇALIŞTIRMA işlemi ile çalışıyor fakat uzaktan kumanda ile çalıştırılamıyor. <pre> graph TD A[Uzaktan kumandanın uygun olup olmadığını kontrol edin.] --> B{Uzaktan kumandadaki likit kristal ekran görüntüsü var mı?} B -- Hayır --> C[Pilleri değiştiriniz.] B -- Evet --> D[Pilleri çıkartıp, yeniden takınız. Uzaktan kumanda ile çalışmasını tekrar kontrol ediniz.] D --> E{Cihaz uzaktan kumanda ile çalışıyor mu?} E -- Evet Tamam --> F[Uzaktan kumandayı değiştiriniz.] E -- Hayır --> G[Bir radyoyu AM dalgasına ayarlayıp uzaktan kumandaya basınız] G --> H{Radyodan bir ses duyduunuz mu?} H -- Hayır --> F H -- Evet --> I{1 metreden daha kısa mesafede infraredler veya floresan lamba varmı?} I -- Evet --> J[Cihazı ışıklardan uzaklaştıran algılayıcıya filtre yerleştirin] I -- Hayır --> K[Uzaktan kumandanın ön butonuna basıldığında açılış verilerindeki no 1 ve JPG rasındaki voltajı ölçün.] K --> L{Voltaj yaklaşık 4 V DC mi?} L -- Evet --> M[İç ünite elektronik kartını değiştiriniz.] L -- Hayır --> N[Algılayıcıyı değiştiriniz.] </pre>	