

Sayın Okurumuz,

Bu bültenle, çalışma alanımızda Alarko Carrier ve iş ortaklarımızın teknik ve geliştirme çalışmalarımızın açıklandığı makaleleri sizlerle paylaşmak istiyoruz. Amacımız bir süre sonra okurlarımızın bilgisayarlarında her zaman başvurabilecekleri bir Alarko Carrier kütüphanesi oluşturmaktır.

Bülten konusundaki düşünceleriniz bizler için yol gösterici olacaktır. Haberleşme adresimiz aşağıda verilmiştir. Yararlı görürseniz bültenimizi çevrenizde duyurmanızdan memnun oluruz. Bültenin gönderilmesini istemiyorsanız aşağıdaki adresimize tıklamanız yeterlidir.

Saygılarımızla...

R410a Soğutucu Kullanan Split Klimalar



TOSHIBA - Duvar Tipi - Inverterli RAS GKV
TOSHIBA - Hafif Ticari Tip - RAV Serisi
CARRIER - Duvar Tipi - XPOWER - SilenTech 53 HQV
TOSHIBA VRF - Super Modular Multi ve Super Isı Geri Kazanımlı Modular Multi Sistemler

www.alarko-carrier.com.tr, Özel Dosyalar
R410a Soğutucu - Puron Kullanım ve Borulama Bilgileri Flash Sunum >>>
Carrier Puron R410A Flash Sunum >>>
www.alarko-carrier.com.tr, Teknik Bültenler
Soğutucu Akışkan Seçimi ve Su Soğutma Grubu Tasarımı, Teknik Bülten No:4 >>>
Puron Soğutucu Akışkan R410a, Teknik Bülten No:5 >>>

ALARKO CARRIER BÜLTENLERİ

- Yeni Ürün
- Haberler
- Gerçek Konfor

Bu bültenleri e-bülten olarak e-mail ile almak isterseniz, lütfen www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz.

Bu bülteni almak istemiyorsanız lütfen ebulten@alarko-carrier.com.tr adresine boş e-posta gönderiniz.

Haberleşme Adresi:
info@alarko-carrier.com.tr

R410a SOĞUTUCU AKIŞKAN KULLANIMI ve BORULAMA İŞLEMLERİ

Carrier X-Power, Toshiba RAS ve RAV serisi inverterli klimaların servis el kitaplarından derlenen bu teknik bültende YENİ R410a soğutucularla çalışırken ve borulama işlemlerinde dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanacaktır. Bülten bilgilendirme amaçlıdır. Uygulamalarda imalatçı firmaların veri ve prosedürlerine, standartlara uygun hareket edilmelidir.

Genel Bilgiler

R410a soğutucular basınç altında sıvılaştırılmış uçucu ya da çok uçucu florinli hidro-karbonlardır. Tutuşmaz ve amacına uygun biçimde kullanıldığında sağlığa zararlı değildir.

R410a soğutucu kolaylıkla suyu emer, membran veya yağlı okside eder. Basıncı R22'den yaklaşık 1,6 kez daha yüksektir.

Soğutucu yağ olarak yeni soğutucuya uygun yağ kullanılmalıdır.

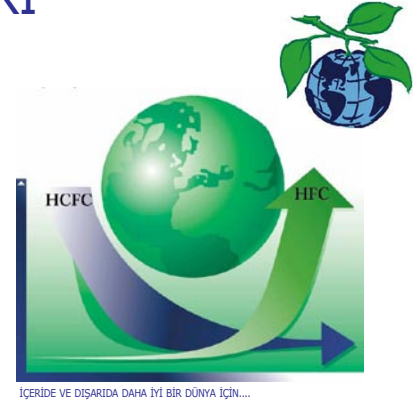
Montaj ve servis işlemleri sırasında su ve tozun soğutucu devresine girmemesine dikkat edilmelidir. Devrede eski soğutucu ya da soğutucu yağ olmamalıdır.

Tesisat ve Servis İşlerinde Güvenlik

DİKKAT!

R410a soğutucunun basıncı geleneksel R22'ye göre 1,6 kez büyük olduğu için montaj ve servis işlemleri sırasında yapılacak yanlış uygulamalar ciddi arızalara ve yaralanmalara neden olabilir.

- R410a ile çalışmak üzere tasarlanmış bir klimada kesinlikle başka bir soğutucu kullanılamaz. R410a başka bir soğutucu ile karışırsa soğutucu devresindeki basınç anormal yükselir, devrede kırılmalar sonucu ciddi yaralanmalar olabilir.
- Dış ünitenin görülür bir yerinde bu cihazın R410a soğutucu ile çalıştığı gösterilmiştir; dikkat edilmelidir.
- R410a devresinde yapılacak uygulamalar için özel aletlere gerek vardır. Çünkü yanlış soğutucu ve soğutma yağının şarj edilmesini önlemek için, ana ünitenin servis girişi ölçüsü değiştirilmiş, servis ve kontrol aletleri R410a'ya göre tasarlanmıştır.
- Montaj ve servis işlemleri sırasında gaz kaçağı olursa ortam tam olarak havalandırılmalıdır. Soğutucu gaz ateşle temas ederse tutuşmaz ancak zehirli gazlar açığa çıkar.
- Klimanın montaj ya da sökülme işlemleri sırasında soğutucu devresine hava ya da su girmemesine dikkat edilmelidir. Aksi halde soğutucu devresindeki basınç anormal yükselir, devrede kırılmalar sonucu ciddi yaralanmalar olabilir.
- Boru bağlantılarında R410a için tasarlanmış yeni ve temiz boruları kullanılmalıdır (Bkz. Tablo 1). Daha önce kullanılmış borular kesinlikle kullanılmamalıdır. Çünkü, R410a soğutucu devresi, geleneksel soğutuculara göre daha yüksek basınçla çalışır. Ayrıca eski boruların içindeki yabancı maddeler (kirillik), basıncın, dolayısıyla klimanın veriminin düşmesine neden olur.
- Montaj işlemleri tamamlandıktan sonra soğutma devresi ve bağlantılarında sızdırmazlık testi prosedürlere uygun olarak ve dikkatle yapılmalıdır. Eğer bir gaz kaçağı varsa sızan gazın fanlı bir ısıtıcı ya da ortamda bulunan bir ısıtıcı ile temas etmesi kesinlikle önlenmelidir. Aksi halde oluşacak zehirli gazlar ortamda bulunan canlılar için tehlike yaratabilir. Bu nedenle montaj ve servis işlemlerinin yapıldığı ortamda ve bu ortamla bağlantılı ortamlarda ısıtıcı kaynakları ve fan bulunmamalıdır, varsa işlemler sırasında kapatılmalıdır.
- Kapalı yerlerdeki çalışmalarda ortam iyice havalandırılmalıdır.



- Küçük hacimli bir ortamda bulunan bir cihaza yüksek hacimde soğutucu şarj edilirken özellikle dikkatli olmak gerekir. Ortama sızan gaz kaçağlarının seviyesi kritik noktayı kesinlikle geçmemelidir. Ortamdaki gaz seviyesi kritik noktayı geçerse; oksijen yetersizliği, soluma sıkıntısı görülebilir (Bkz. Sayfa 14).
- Yüksek konsantrasyonlu soğutucu solunduğunda uyuşturucu etkisi yapabilir. Bu durumda kazalar olabilir.
- Florinli hidrokarbonla bir işlem yapılırken ya da sonrasında herhangi bir sağlık sorunuyla karşılaşılırsa derhal bir doktora başvurulmalıdır. Doktora sorunun florinli hidro-karbonla çalışırken oluştuğuna ilişkin bilgi verilmelidir.
- Soğutucu etkisine maruz kalan kişi, eğer kapalı bir yerde bulunuyorsa en kısa sürede açık havaya çıkmalıdır.
- Soğutucunun deriye sıçramasına dikkat edilmelidir. Eğer soğutucu göze sıçarsa, göze üflenmeli veya bir fan tutulmalı, sonra bol suyla yıkanmalıdır.
- Soğutucuyla çalışırken eldiven kullanılmalı, bir şey yenmemeli ve içilmemelidir.
- Soğutucu devresinin montajı ya da sökülmesi bu kitapta anlatılan, standartlarda yer alan kural ve yöntemlerle dikkatle uygulanmalıdır. Hatalı montaj ya da sökme işlemleri gaz kaçağına neden olur.
- Soğutucu devre işlemleri kesinlikle bu konuda eğitim görmüş, uzman ve deneyimli teknik elemanlar tarafından yapılmalıdır. Aksi halde yapılacak hatalı uygulamalar sonucu cihaz hasar görebilir ya da ortamda bulunan canlılar yaralanabilir.

Kullanılan Boru ve Bağlantı Malzemeleri

Soğutucu borulamasında en fazla bakır boru ve bağlantı elemanları kullanılır. Seçilen bakır boru ve bağlantı elemanları soğutucunun özelliklerine uygun olmalıdır. Ayrıca bakır boru ve bağlantı elemanlarının iç yüzeyleri temiz olmalı, kirleticilerden arındırılmalıdır.

1. Bakır Boru

Bakır ve bakır alaşımlarından yapılmış, 24 mg/10m'den daha az artık yağa izin verilen, dikişsiz bakır boru kullanılmalıdır.

Yüzeyinde, özellikle iç yüzeyinde çökmeler, kırılmalar, deformasyonlar ve renk değişiklikleri olan borular kullanılmamalıdır. Aksi halde genleşme vanası ya da kılcal boruda kirleticiler nedeniyle tıkanmalar olabilir.

Boru malzemesi R410a'nın yüksek basıncına dayanacak özellikte olmalıdır.

R410a ile kullanılacak bakır boruların et kalınlıkları Tablo 1'de gösterilmiştir. Bakır borular piyasadan sağlanabilir, ancak 0,8 mm. et kalınlığından daha ince et kalınlıklı borular kesinlikle kullanılmamalıdır.

2. Bağlantılar

Bakır boruların bağlantısında havşa ya da soketli bağlantılar kullanılır. Bağlantı elemanları kullanılmadan önce kirlerden tam olarak arındırılmalıdır.

a. Havşa Bağlantıları

Havşalı bağlantı, dış çapı 20 mm.'ye kadar olan bakır boruların bağlantısında kullanılır. Borunun dış çapı 20 mm'den fazla ise soketli bağlantı yapılır.

Borunun ucundaki havşanın ve havşa somunun ölçüleri Tablo 2-3 ve Tablo 5-6'da gösterilmiştir.

b. Soketli Bağlantı

Soketli bağlantılar lehimle yapılır ve dış çapı 20 m'den fazla olan borularda kullanılır.

Soket bağlantıların et kalınlıkları Tablo 4'de gösterilmiştir.

Borulama işlemi yapılırken borunun içine su ve toz girmemesine özen gösterilmelidir. Soğutucu kaçağı olmamalıdır.

Borulama işlenmesinde kullanılan yağlama yağında bulunan su alınmış olmalıdır.

Malzemeler depolandığında hava sızdırmaz bir kep ya da başka bir kapakla sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

Havşalı Bağlantılar

a. Boruların Kesilmesi

Borular bir boru kesiciyle, dikkatle, yavaşça boruyu deforme etmeden kesilmelidir.

b. Çapak ve Talaşların Alınması

Havşalama bölgesinde çapak ya da talaş kalırsa kaçak oluşabilir. Montaj işlemlerine başlamadan önce kesilen bölgedeki tüm çapak ve talaşlar temizlenmelidir.

c. Havşa Somununun Yerleştirilmesi

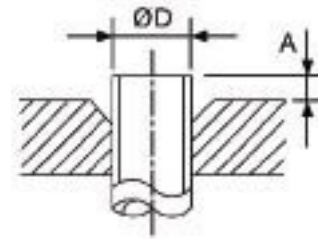
d. Havşalama İşlemi

Havşalama aleti ve bakır boru iyice temizlenmelidir.

Havşalama aleti ile havşa işlemi doğru olarak uygulanmalıdır.

R410a için uygun havşalama aleti kullanılmalıdır.

Havşa boyutu havşalama aletine göre değişir. Geleneksel havşalama aleti kullanıldığında "A" ölçüsü (Şekil 1) bir ölçüm aleti ile ayarlanmalıdır (Bkz. Tablo 2 ve 3).



Şekil 1. Havşalama Boyutları

Tablo 1. Tavlanmış Bakır Boruların Et Kalınlıkları

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Boru Et Kalınlığı (mm)	
		R410a	R22
1/4"	6,35	0,80	0,50
3/8"	9,52	0,80	0,60
1/2"	12,70	0,80	0,70
5/8"	15,88	1,00	0,80

Tablo 2. R410a için Havşalı Bağlantı Boyutları (Bkz. Şekil 1)

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	A (mm)		
			R410a için Havşa Aleti	Geleneksel Havşa Aleti	
			Kavrama Tipi	Kavrama Tipi	Kelebek Somunlu
1/4"	6,35	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0
3/8"	9,52	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0
1/2"	12,70	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	2,0 - 2,5
5/8"	15,88	1,0	0 - 0,5	1,0 - 1,5	2,0 - 2,5

Tablo 3. R22 için Havşalı Bağlantı Boyutları (Bkz. Şekil 2)

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	A (mm)		
			R410a için Havşa Aleti	Geleneksel Havşa Aleti	
			Kavrama Tipi	Kavrama Tipi	Kelebek Somunlu
1/4"	6,35	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,0 - 1,5
3/8"	9,52	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,0 - 1,5
1/2"	12,70	0,8	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,0 - 2,0
5/8"	15,88	1,0	0 - 0,5	1,0 - 1,5	1,0 - 2,0

Tablo 4. Soket Bağlantıda Minimum Et Kalınlıkları

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Minimum Bağlantı Et Kalınlığı (mm)
1/4"	6,35	0,80
3/8"	9,52	0,80
1/2"	12,70	0,80
5/8"	15,88	1,00

Havşalı Bağlantıda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Havşa ve bağlantı parçalarında toz ya da çizik olmamalıdır.

Bağlantı parçasının eksenini ile havşa yüzeyi tam olarak hizalanmalıdır.

Havşa bağlantısının sıkılması bir tork anahtarı ile yapılmalıdır. R410a için sıkma torku geleneksel R22 ile aynıdır.

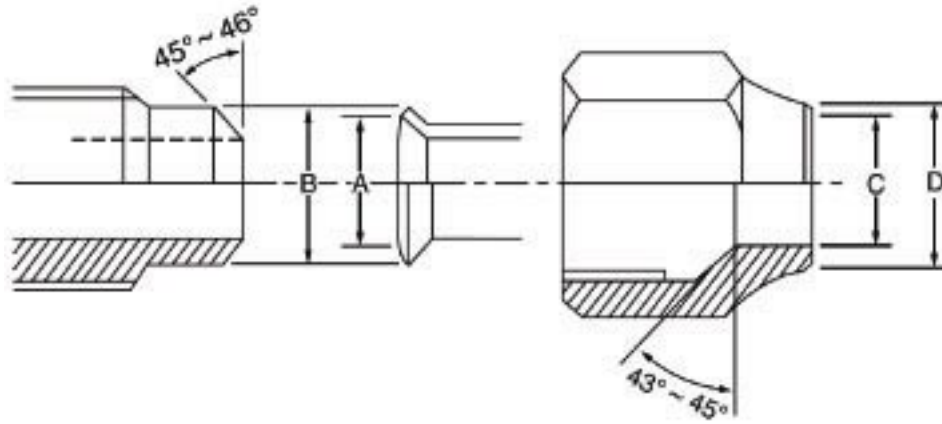
Bağlantı uygun torktan daha düşük bir torkla sıkılırsa gaz kaçağı oluşur.

Bağlantı fazla torkla sıkılırsa havşa somunu kırılabilir ve sökülemez.

Sıkma tork değerleri imalatçı firmalar tarafından belirlenir. Tablo 7'de referans sıkma değerleri verilmiştir.

DİKKAT!

Havşa yüzeyine imalatçı tarafından tanımlanan yağ sürülebilir. Bunun dışında yağlama yağları kullanılırsa yağ bozulabilir ve kompresörü yakabilir.



Şekil 2. Havşanın sızdırmaz yüzeyi ve havşa somunu arasındaki ilişki

Tablo 5. R410a için Havşa Somunu Boyutları (Bkz. Şekil 2)

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Boyutlar				Havşa Somunu (mm)
			A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	
1/4"	6,35	0,8	9,1	9,2	6,5	13	17
3/8"	9,52	0,8	13,2	13,5	9,7	20	22
1/2"	12,70	0,8	16,6	16,0	12,9	23	26
5/8"	15,88	1,0	19,7	19,0	16,0	25	29

Tablo 6. R22 için Havşa Somunu Boyutları (Bkz. Şekil 2)

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Et Kalınlığı (mm)	Boyutlar				Havşa Somunu (mm)
			A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	
1/4"	6,35	0,8	9,0	9,2	6,5	13	17
3/8"	9,52	0,8	13,0	13,5	9,7	20	22
1/2"	12,70	0,8	16,2	16,0	12,9	20	24
5/8"	15,88	1,0	19,7	19,0	16,0	23	27
3/4"	19,05	1,0	23,3	24,0	19,2	34	36

Tablo 7. R410a için Havşa Sıkma Torkları (Referans değerler)

Nominal Çap (inç)	Nominal Çap (mm)	Sıkma Torku N.m (kgf.m)	Piyasadan Sağlanan Tork Anahtarı İle Sıkma Torku N.m (kgf.m)
1/4"	6,35	14 - 18 (140 - 180)	16 (160), 18 (180)
3/8"	9,52	33 - 42 (330 - 420)	42 (420)
1/2"	12,70	50 - 62 (500 - 620)	55 (550)
5/8"	15,88	63 - 77 (630 - 770)	65 (650)

Havşalı Boru Bağlantı İşlemleri

İç ve dış ünitelerinden çıkan soğutucu boruları havşa yöntemiyle iç/dış ünite bağlantı boruları ile birleştirilir. İç ve dış ünite tarafında yapılan havşa uygulamaları ve kullanılan malzemeler aynıdır (Şekil 3).

Doğru olmayan bağlantılar yalnız gaz kaçaıklarına değil, aynı zamanda, soğutma çevriminde de sorunlara neden olabilir.

Bu bölümdeki bağlantı işlemleri Carrier ve Toshiba split klimaları örnek alınarak açıklanmıştır. Genel bilgilendirme ve örnekleme amacı taşımaktadır. Başka cihazların bağlantı işlemleri için üretici firmanın prosedürleri uygulanmalıdır.

UYARI!

Soğutucu boru bağlantılarında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

Havşa somun ve havşa işleri geleneksel soğutma işlerinde yapılanlardan oldukça farklıdır. Klimanın ana ünitesine iştirilmiş havşa somunu olduğu yerden çıkarılır ve kullanılır.

Bağlantıları bir tork anahtarı ya da iki ağızlı bir anahtarla sıkarken, boru bir anahtarla tutulur.

Havşalara zarar vermemeye özen gösterilmelidir.

Bağlantı yeterince sıkıştırılmazsa, bağlantıdan soğutucu gaz sızar.

Bağlantı fazla sıkılırsa havşa ağzı zarar görür. Rakoru Tablo 7’de gösterilen tork değerine uygun olarak sıkılmalıdır.

Boru aynı yerden üç kereden fazla bükülmemelidir.

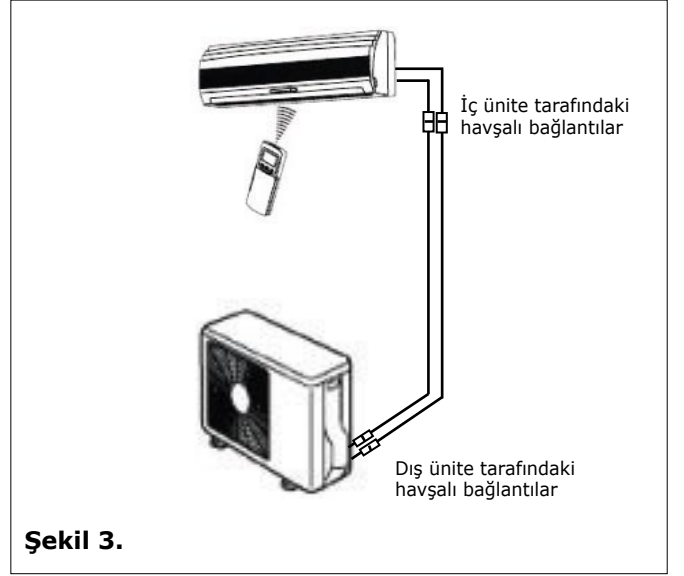
Katlanmış boru uzatılırken, Şekil 4’deki gibi açılarak düzleştirilmelidir.

Boru takılırken ezilmemesine dikkat edilmelidir.

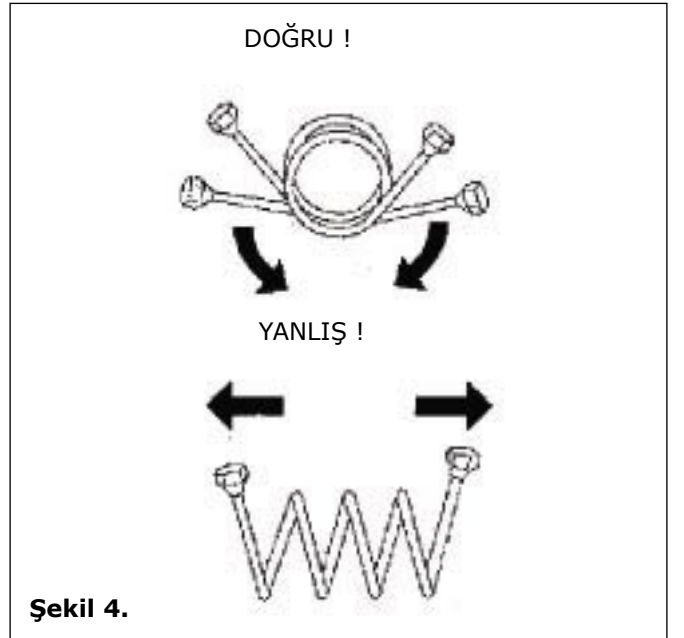
Boruların Şekillendirilmesi / Uç Konumları

Boruların dış üniteye bağlanacak uç konumları belirlenirken borulara varsa dış ünite kabininin üzerindeki işaret çizgisi dikkate alınmalıdır. Bu çizgi yoksa üreticinin montaj talimatına göre şekil verilmelidir.

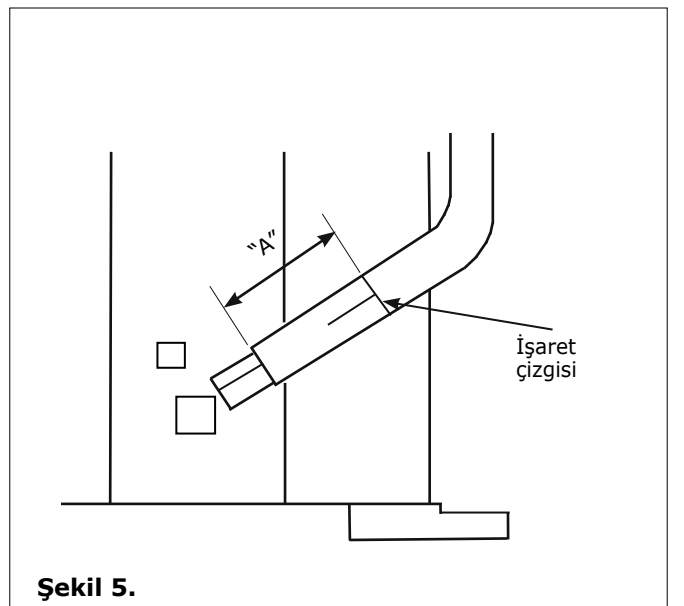
İki borunun uçlarının dış ünite üzerindeki işaret çizgisinden sonra üreticinin önerdiği "A" miktarı kadar uzatılması montaj işlemlerini kolaylaştırır (Şekil 5).



Şekil 3.



Şekil 4.



Şekil 5.

Havşalama Yöntemi ve Borulama

Bu yöntemde bağlantı borularının her iki ucuna havşa açılır ve havşa rakoru ile birbirine bağlanır.

Havşalama işlemi aşağıdaki yöntemle yapılır:

Bakır borunun ucundaki koruyucu kapak çıkartılır.

Bağlantı borusunun ucu, talaşların içine düşmemesi için aşağıya doğru tutularak, bir boru kesiciyle, gerekli uzunlukta kesilir. Borunun gerekenden 30 - 50 cm daha uzun kesilmesi önerilir (Şekil 6).

Boruyu düzgün kesmek için boru kesici boru eksenine 90° yapacak şekilde yerleştirilir ve borunun eğimli, tırtıklı, eğri kesilmemesine özen gösterilir (Şekil 7).

Bağlantı borusunun ucundaki çapaklar bir rayba ya da ege ile temizlenir.

Bu işlem iyi bir havşalama için gereklidir ve özenle yapılmalıdır (Şekil 8-9).

UYARI!

Egeleme sırasında borunun ucu aşağı doğru tutulmalı ve borunun içine bakır parçaları düşmesi önlenmelidir (Şekil 9).

Kompresörün yağı aşırı ölçüde nem absorbe eder.

Yalıtım işlemleri sırasında boruların ucu mutlaka kapatılmalıdır.

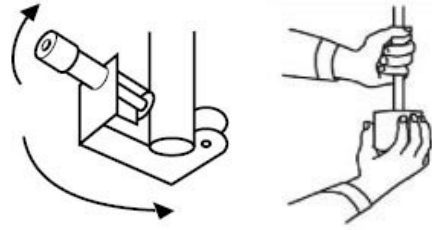
Boruya havşa somunu takılır.

Bir havşa açıcı ile borunun ağzına havşa açılır (Şekil 10).

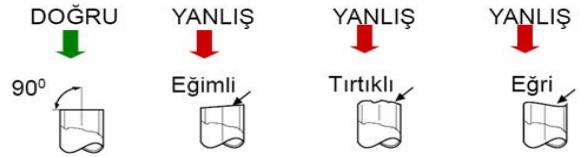
Bakır borunun çıkıntı sınırı üreticinin vereceği "A" değerine ayarlanır. (Şekil 11).

Bu değer boru çapına ve kullanılan havşa aletine göre değişir (Bkz. Tablo 8 ve Tablo 9).

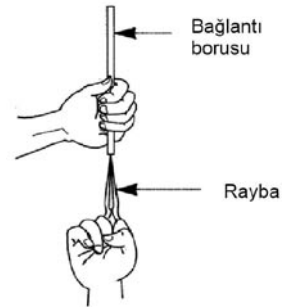
Aşağıda örnek olarak Toshiba RAS- NAV serisi klimalar için belirlenen "A" değerleri verilmiştir.



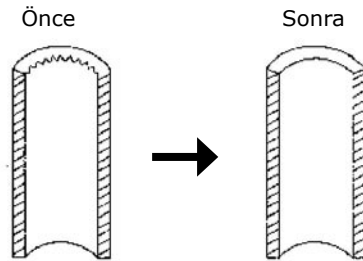
Şekil 6.



Şekil 7.



Şekil 8.



Şekil 9.



Şekil 10.

Tablo 8. Boru Çıkıntı Sınırı (A) (Rijit- Keleçmeli Tip)

Bakır Boru Dış Çapı (mm)	A (mm)	
	R410a aleti kullanılırsa	Geleneksel alet kullanılırsa
6,35 (RAS10/13/16NAV)	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5
9,52 (RAS10/13/16NAV)	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5
12,70 (RAS13/16NAV)	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5

Bağlantıların Sızdırmazlığı**Tork Anahtarıyla Sıkma**

Bağlantı borularının merkezleri aynı hizaya getirilir ve elle havşa somunu sıkıştırılır.

Havşa somunu, uygulanan kuvvet İngiliz anahtarı ile karşılanarak ve tork anahtarı kullanılarak sıkıştırılır (Şekil 12). Uygulanacak tork için Bkz. Tablo 7.

UYARI!

Havşalı bağlantılara aşırı tork uygulanmamalıdır. Aksi takdirde, somun çatlayabilir.

Soğutucu Borusunun Yalıtımı ve Kontroller

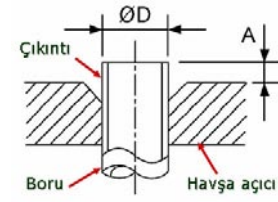
İç ve dış üniteler arasındaki bağlantı boruları ve elektrik kabloları biraraya getirilir.

Bantla sarılıp yalıtıldıktan sonra duvara uygun biçimde sabitlenir (Şekil 13).

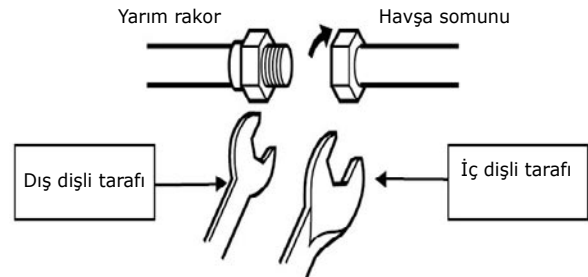
Duvar geçişlerinde, iç ortama yağmur ve rüzgar girişinin engellenmesi için duvar kılıfı ile boru arasındaki boşluk sızdırmazlık macunu ile doldurulur.

Dış ortamdaki boru çıkışı açıklığı bir keple kapatılır.

(Şekil 14).

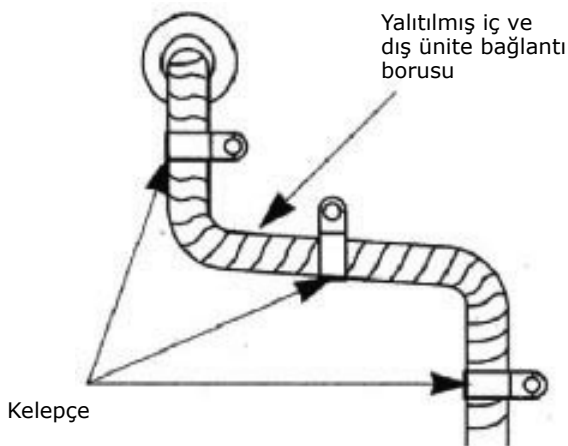
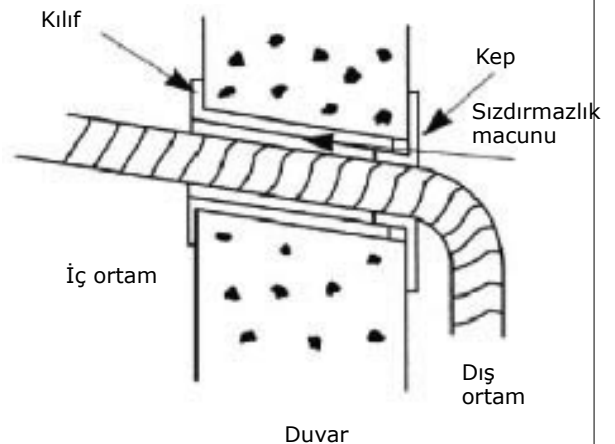
**Şekil 11.****Tablo 9.** Boru Çıkıntı Sınırı (A) (Emperyal- Kelebek Somunlu)

Bakır Boru Dış Çapı (mm)	A (mm)
	R410a aleti kullanılırsa
6,35 (RAS10/13/16NAV)	1,5 - 2,0
9,52 (RAS10/13/16NAV)	1,5 - 2,0
12,70 (RAS13/16NAV)	2,0 - 2,5



Havşanın zarar görmemesi için karşı anahtar kullanın

Sıkmak için tork anahtarı kullanın

Şekil 12.**Şekil 13.****Şekil 14.**

Lehimli Bağlantılar

Lehimleme Malzemeleri

1. Gümüş Lehim Dolgusu

Gümüş lehim dolgusu, birleşiminde gümüş ve bakır bulunan bir alaşımdır. Demir, bakır ve bakır alaşımlarının bağlantısında kullanılır. Lehimleme bakımından üstündür, ancak diğerlerine göre daha pahalıdır.

2. Fosfor Bronz Lehim Dolgusu

Bu dolgu genellikle bakır ve bakır alaşımlarının birleştirilmesinde kullanılır.

DİKKAT!

Fosfor bronz lehim dolgusu sülfürle reaksiyona girmeye eğilimlidir. Su eriyikleriyle birleştğinde kırılgan olur ve gaz kaçağı oluşabilir. Bu nedenle kaplıca vb. gibi yerlerde diğer tipte dolgu malzemeleri kullanılmamalı ve kullanılması durumunda yüzey bir boya ile iyice kaplanmalıdır.

3. Düşük Sıcaklık Lehim Dolgusu

Bu dolgu genellikle "lehim" olarak adlandırılır. Kalay ve kurşun alaşımdır. Yapıştırma gücü zayıf olduğu için soğutucu borularında kullanılmaz.

Servis işlemleri sırasında lehim yapmak gerekirse mevcut lehimle aynı dolgu maddesi kullanılmalıdır.

Temizleyici - Dekapan Malzeme

1. Temizleyici Malzeme Neden Gerekli?

Oksit filmin ve metal yüzeyindeki yabancı maddelerin çıkarılmasını sağlayarak dolgu malzemesinin akışına yardımcı olur.

Lehimleme işlemi sırasında metal yüzeyinin okside olmasını engeller.

Dolgu malzemesinin yüzey gerilimini azaltacağı için dolgu malzemesinin işlenmiş metale daha iyi yapışmasını sağlar.

2. Temizleyici Malzeme İçin Gerekli Karakteristikler

Erimenin başladığı sıcaklık, lehimleme sıcaklığı ile aynı olmalıdır.

Etkin sıcaklık aralığı geniş olmalı, zor karbonize olmalıdır.

Lehimlemeden sonra tortuları kolay temizlenmelidir.

İşlenmiş metal ve lehim dolgusuna korozif etkisi minimum olmalıdır.

Kaplama özelliği çok iyi olmalı ve insan bedenine zarar vermemelidir.

Yukarıda açıklandığı gibi oldukça karmaşık olan temizleme işlerinde işlenmiş metalin biçimine ve tipine, lehim dolgusunun özelliklerine, lehimleme yöntemine vb. uygun tipte temizleyici

malzeme seçilmesi önemlidir.

3. Temizleyici Malzeme Tipleri

Korozyona Karşı Dirençli Temizleyici Malzeme:

Genellikle boraks ve borik asit bileşimidir. Lehimleme sıcaklığının 800°C'in üzerinde durumlarda etkindir.

Etkinleştirilmiş Temizleyici Malzeme:

Gümüş lehimlemede kullanılan malzemeler daha çok bu tiptir. Boraks-borik asit birleşimine sodyum florit, potasyum klorit, potasyum florit eklenerek oluşturulur. Artan oksit filmini ortadan kaldıracak özelliklere sahiptir.

4. Boru Malzemesi ve Kullanılması Gereken Lehim Dolgusu Temizleyici Malzeme

Tablo10.

Boru Malzemesi	Kullanılan Lehim Dolgusu	Kullanılan Temizleyici Malzeme
Bakır-Bakır	Fosfor bakır	Kullanılmaz
Bakır-Demir	Gümüş	Pasta tipi
Demir-Demir	Gümüş	Buhar tipi

DİKKAT!

Soğutucu devresinin içine eritici malzeme girmemelidir.

Eritici malzemenin içinde klorin borunun içinde kalırsa yağlama yağını bozar. Bu nedenle lehimleme işlemlerinde klorin içermeyen temizleme malzemeleri kullanılmalıdır.

Temizleyici malzemeye eklenen suyun da klorin içermemesi gerekir (örneğin saf su ya da iyon değiştirme işleminden geçmiş su gibi). Lehimleme işleminden sonra eritici malzeme temizlenmelidir.

Lehim İşlemi

Lehimleme, teorik bilgiye dayanan bir deneyim gerektiren oldukça karmaşık bir işlemdir. Mutlaka yetkili bir teknik eleman tarafından yapılmalıdır.

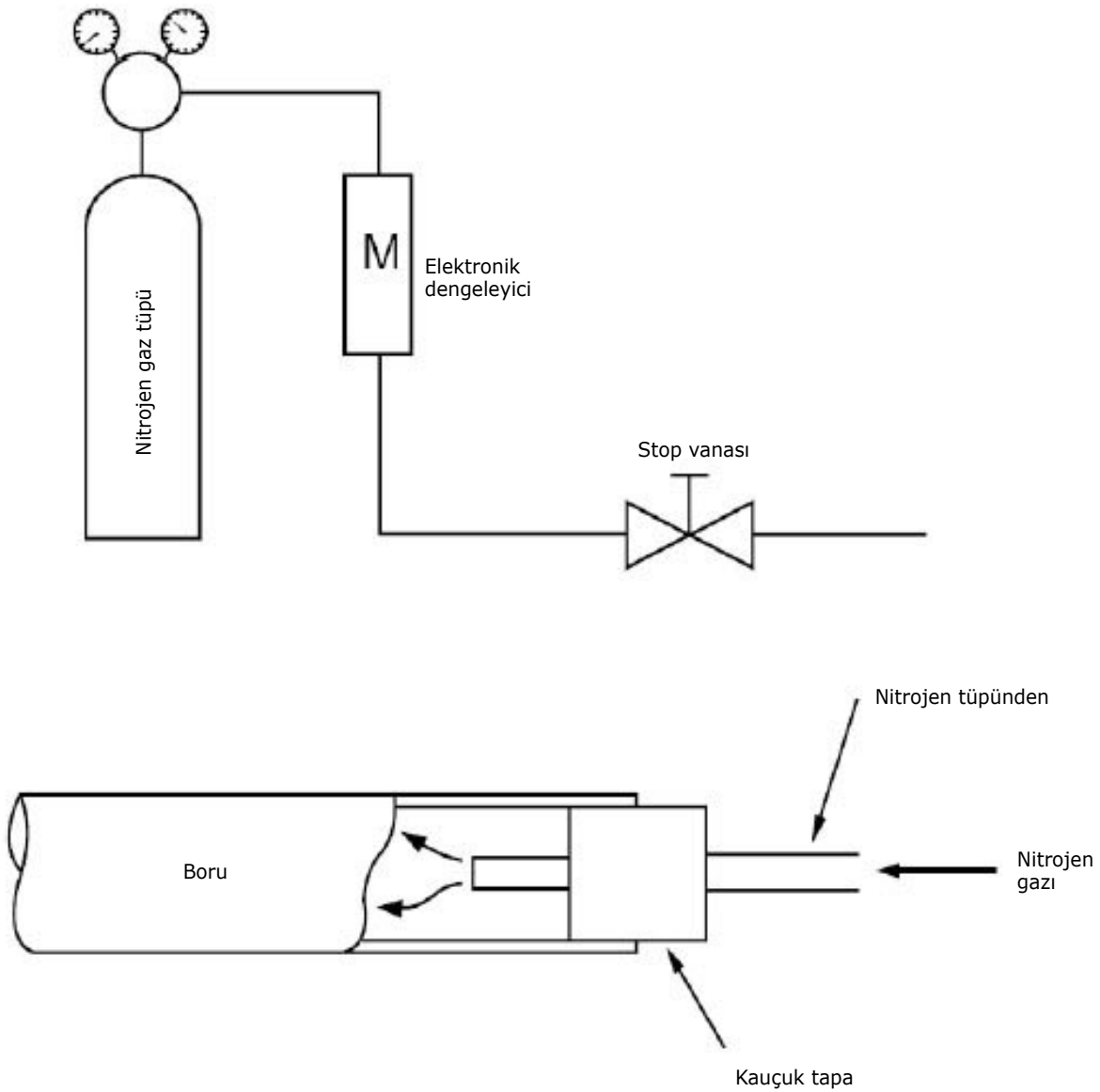
Lehim işlemi sırasında borunun iç kısmında oksit filminin oluşmasını önlemek için borunun içinden kuru Nitrojen gazı (N₂) geçirilir.

DİKKAT!

Lehimleme işlemi sırasında oksitlenmeyi önlemek amacıyla kesinlikle nitrojen gazından başka bir gaz kullanılmamalıdır.

Oksidasyonu Önlemek için Lehimleme Yöntemi: (Şekil 15)

1. Nitrojen gaz tüpüne, bir kısma vanası ve bir akış ölçer eklenir.
2. Nitrojen tüpünü soğutucu borusuna bağlarken bakır boru kullanılır ve nitrojen borusunun üzerine bir akış ölçer yerleştirilir.
3. Nitrojen borusu soğutucu borunun içine sokulur ve aralarındaki boşluk, nitrojen gazının dışarıya kaçmasını önlemek için kauçuk bir tapayla yalıtılır.
4. Soğutucu borusunun öteki ucu açık olmalıdır. Lehimleme işlemi sırasında nitrojen gazını açmadan önce borunun ucunun açık olduğu kontrol edilmelidir.
5. Kısma vanası ile nitrojenin akışı $0,05 \text{ m}^3/\text{h}$ ya da $0,02 \text{ mPa}$ ($0,2 \text{ kgf/cm}^2$) değerinden daha düşük bir değere ayarlanır.
6. Lehim işlemi tamamlandıktan sonra bir süre daha, borunun sıcaklığı elle dokunulacak bir seviyeye düşene kadar nitrojen gazının borunun içinden akıtılmasına devam edilmelidir.
7. Nitrojen gazı kapatılır ve nitrojen devresi sökülür.
8. Lehim bölgesindeki temizleme malzemesi tamamen temizlenir.



Şekil 15. Lehimleme sırasında oksidasyonun önlenmesi için kullanılan Nitrojen gazı devresi

R410a İle Kullanılan Aletler Gerekli Aletler

R410a ile çalışan klimalarda, diğer soğutucuların kullanılmasını önlemek için dış ünite paket vanasının servis çıkışı çapı değiştirilmiştir.

R410a için aşağıdaki üç tip alet tanımlanmıştır:

1. R410a için özel tasarlanmış aletler (R22 için kullanılamaz - Tablo

11).

2. R410a için özel tasarlanmış aletler (R22 için kullanılabilir - Tablo 11).

3. R410a ve R22 için ortak kullanılan aletler (Tablo 12).

Tablo 11'de R410a için özel olarak geliştirilen aletler ve geleneksel aletlerle değiştirilebilir özellikleri gösterilmiştir.

Tablo 11. R410a İçin Geliştirilmiş Özel Aletler

Aşağıdaki aletler R410a ile çalışmak için zorunludur					
No	Kullanılacak Alet	Kullanımı	R410A kullanan klimaların montajı		Geleneksel klimaların montajı
			R410A için geliştirilmiş yeni alet var mı?	Geleneksel aletler kullanılabilir mi?	Yeni aletler geleneksel soğutucu kullanan klimalarda kullanılabilir mi?
①	Havşa aleti	Boruya havşa açılması	EVET	Bkz. NOT 1	EVET
②	Boru ucununun çıkıntı ayarı için bakır boru ölçme aleti	Geleneksel havşa aleti ile havşa açılmasında	EVET	Bkz. NOT 1	Bkz. NOT 1
③	Tork anahtarı (Ø12,70 için)	Havşa somununun sıkılmasında	EVET	HAYIR	HAYIR
④	Ölçme aleti manifoldu	Boşaltma, soğutucu şarjı, çalışma testi vb.	EVET	HAYIR	HAYIR
⑤	Şarj hortumu				
⑥	Vakum pompa adaptörü	Vakum boşaltma	EVET	HAYIR	EVET
⑦	Soğutucu şarjı için elektronik dengeleyici	Soğutucu şarjı	EVET	HAYIR	EVET
⑧	Soğutucu silindiri	Soğutucu şarjı	EVET	HAYIR	HAYIR
⑨	Kaçak dedektörü	Gaz kaçağı kontrolü	EVET	HAYIR	EVET
⑩	Şarj silindiri	Soğutucu şarjı	Bkz. NOT 2	HAYIR	HAYIR

NOT 1: Geleneksel havşa aleti R410A devresinde kullanıldığında borunun çıkıntı uzunluğunun (A) ayarlanması çok önemlidir. Bu ayar işlemi için bir bakır boru ölçme aleti veya benzeri bir alet kullanılmalıdır.

NOT 2: R410A için şarj silindiri halen geliştiriliyor.

Tablo 12. Genel Aletler

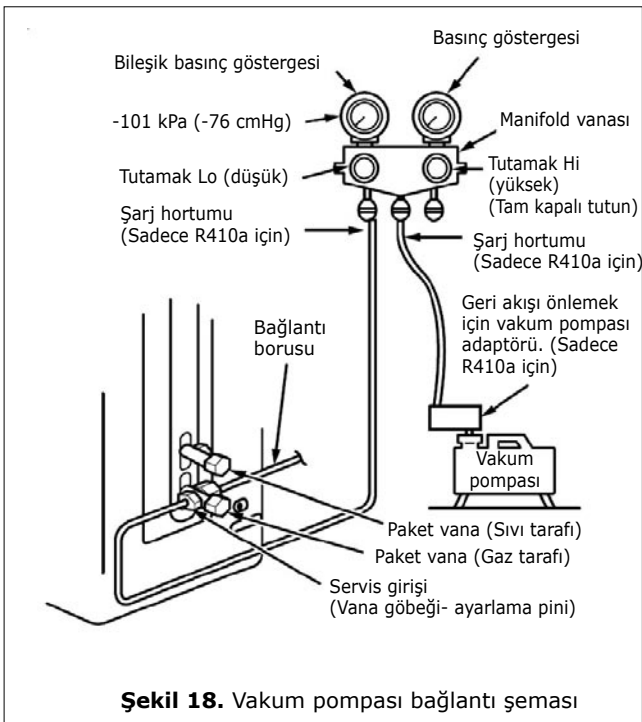
Aşağıdaki geleneksel aletler R410a ile çalışırken kullanılabilir	
Yukarıdaki özel aletlere ek olarak aşağıdaki R22 devrelerinde kullanılan alet ve donanımlar R410a devrelerinde de kullanılabilir.	
1. Vakum Pompası Vakum pompası vakum pompa adaptörü ile birlikte kullanılır.	6. Seviye şişesi
2. Tork anahtarı (Ø12,70 için)	7. Tornavida (yıldız ve düz ağızlı)
3. Boru kesici	8. İngiliz anahtarı
4. Rayba	9. Delme aleti (Ø65)
5. Boru bükme aleti	10. Altıgen anahtar (karşı kenarı 5 mm)
Diğer montaj yöntemleri ve çalıştırma testi için aşağıdaki alet ve donatılar da bulundurulmalıdır.	11. Ölçüm tapası
1. Sıkma Ölçüm Aleti	12. Metal testeresi
2. Termometre	3. Yalıtım Direnç Test Aleti
	4. Elektroskop

Hava Tahliyesi

İç ve dış üniteler arasında soğutucu borulaması yapıldıktan sonra sistemdeki havanın atılması gerekir.

Çevre koruması nedeniyle üniteyi monte ederken bağlantı borularındaki havayı tahliye etmek için vakum pompası kullanılır.

- Bağlantı borularının içinde toz ve nem olmamalıdır.
- Bağlantı boruları ile ünite arasındaki bağlantılarda sızdırmazlık sağlanmış olmalıdır.
- Bağlantı noktalarında gaz kaçağı testi yapılmalıdır.
- Dış üniteye hava süpürmesi için kesinlikle soğutucu kullanılamaz.
- Çevre koruması bakımından soğutucu gaz atmosfere bırakılamaz.
- Sistemde kalan hava ya da nitrojen vakum pompası ile tahliye edilmelidir, aksi halde kapasite düşebilir.
- Vakum pompası için geri akış önleyici kullanılır. Böylece pompa durduğu zaman pompadaki yağın cihaz borularına akması engellenir. Aksi halde soğutucu devresinde arıza oluşabilir.



Şekil 18. Vakum pompası bağlantı şeması

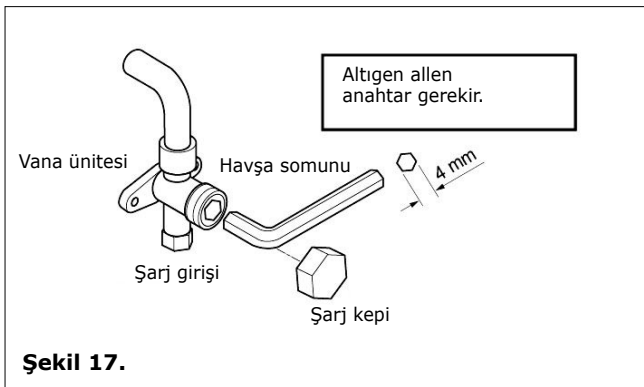
Vakum Pompasının Kullanımı (Şekil 16)

- Gaz tarafı paket vanasının servis çıkış manifold vanası tamamen kapatıldıktan sonra şarj hortumu bağlanır.
- Şarj hortumu vakum pompasının çıkışına bağlanır.
- Düşük basınç tarafındaki gösterge manifold vanasının elceği tam açılır.
- Vakum pompası emme için çalışmaya başlar. 20 metre için 15 dakika emme yapılması gerekir (pompanın kapasitesi 27 litre/dak).

- Birleşik gaz vanası -101 kPa (-76 cmHg) değerini gösterene kadar vakum pompası çalıştırılır.
- Düşük basınç tarafındaki gösterge manifold vanasının elceği tam kapatılır.
- Gaz ve sıvı paket vanalarının vana milleri tam açılır.
- Servis çıkışına bağlanan şarj hortumu sökülür.
- Paket vananın kepi sızdırmaz bir şekilde takılır.

Paket Vana Elceği İçin Önlemler

- Vana sapı ya da elcek vana stoperine değinceye kadar açılır.
- Gerekinden fazla güç uygulanmamalıdır.
- Kep, tork anahtarı ile sıkılmalıdır (Şekil 17).
- Kep sıkma torku Tablo 13'de gösterilmiştir.



Şekil 17.

Tablo 13. Sıkma Torku

Bakır Boru Dış Çapı (mm)	Sıkma Torku N.m (kgf.m)
Gaz tarafı (9,52)	30 - 42 (3,0-4,2)
Sıvı tarafı (6,35)	16 - 18 (1,6-1,8)
Sıvı tarafı (12,70)	60 - 62 (6,0-6,2)
Servis bağlantısı	9 - 10 (0,9-1,0)

Isıl Yalıtım İşlemi

Sıvı ve gaz tarafındaki borular için ayrı ayrı ısı yalıtımı uygulanır.

Gaz tarafındaki boruların ısı yalıtımı için 120°C veya daha yüksek sıcaklıklarda ısı direnci olan malzemeler kullanılır.

Ünite ile birlikte verilen ısı yalıtım malzemesi kullanılarak iç ünitenin bağlantı bölümlerine boşluk bırakmaksızın ısı yalıtım uygulanır.

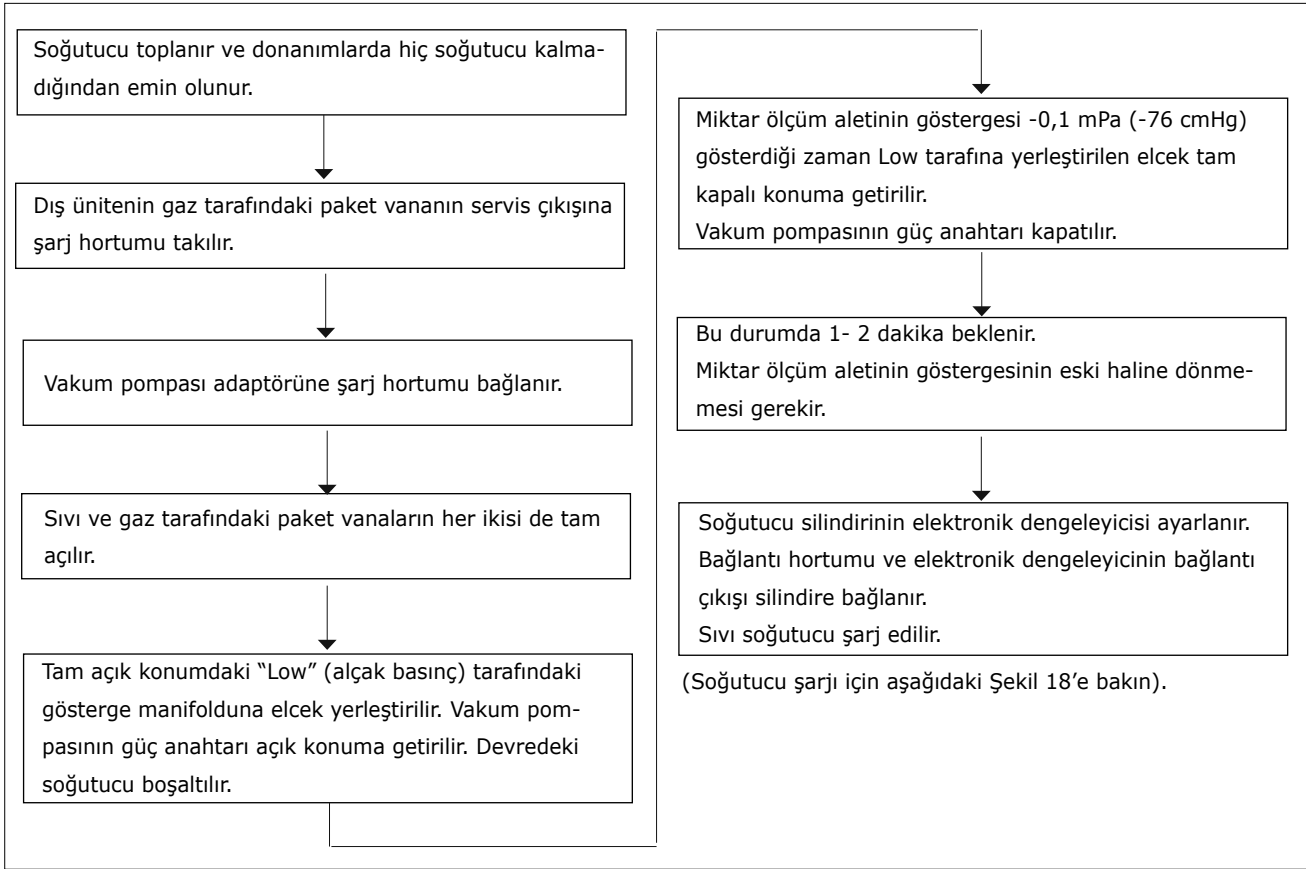
DİKKAT!

İç ünitenin boru bağlantılarına boruyu açıkta bırakmaksızın sonuna kadar ısı yalıtımı uygulanmalıdır. Açıkta kalan borularda su yoğunlaşması oluşabilir.

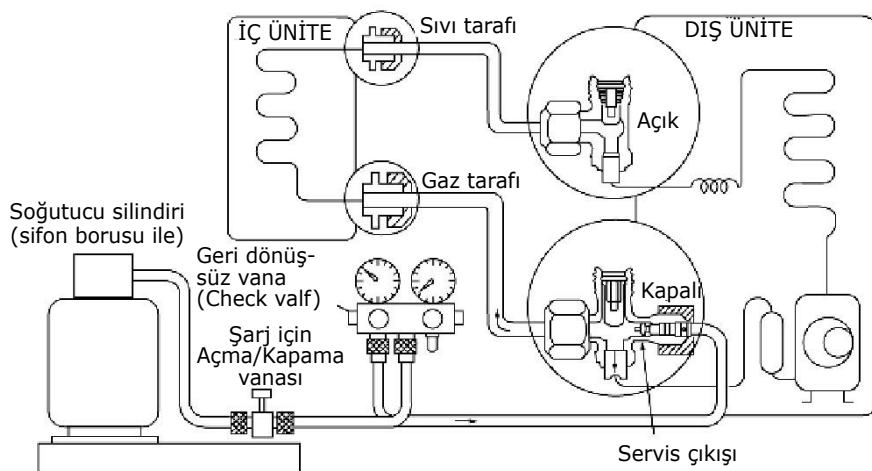
Yeniden Soğutucu Şarjı

Yeniden soğutucu şarjı yapılması gerektiğinde şarj edilmesi gereken yeni soğutucu miktarı aşağıdaki Tablo 14'de açıklanan yöntemle belirlenir.

Tablo 14. Yeniden Soğutucu Şarjı Miktarının Belirlenmesi Yöntemi



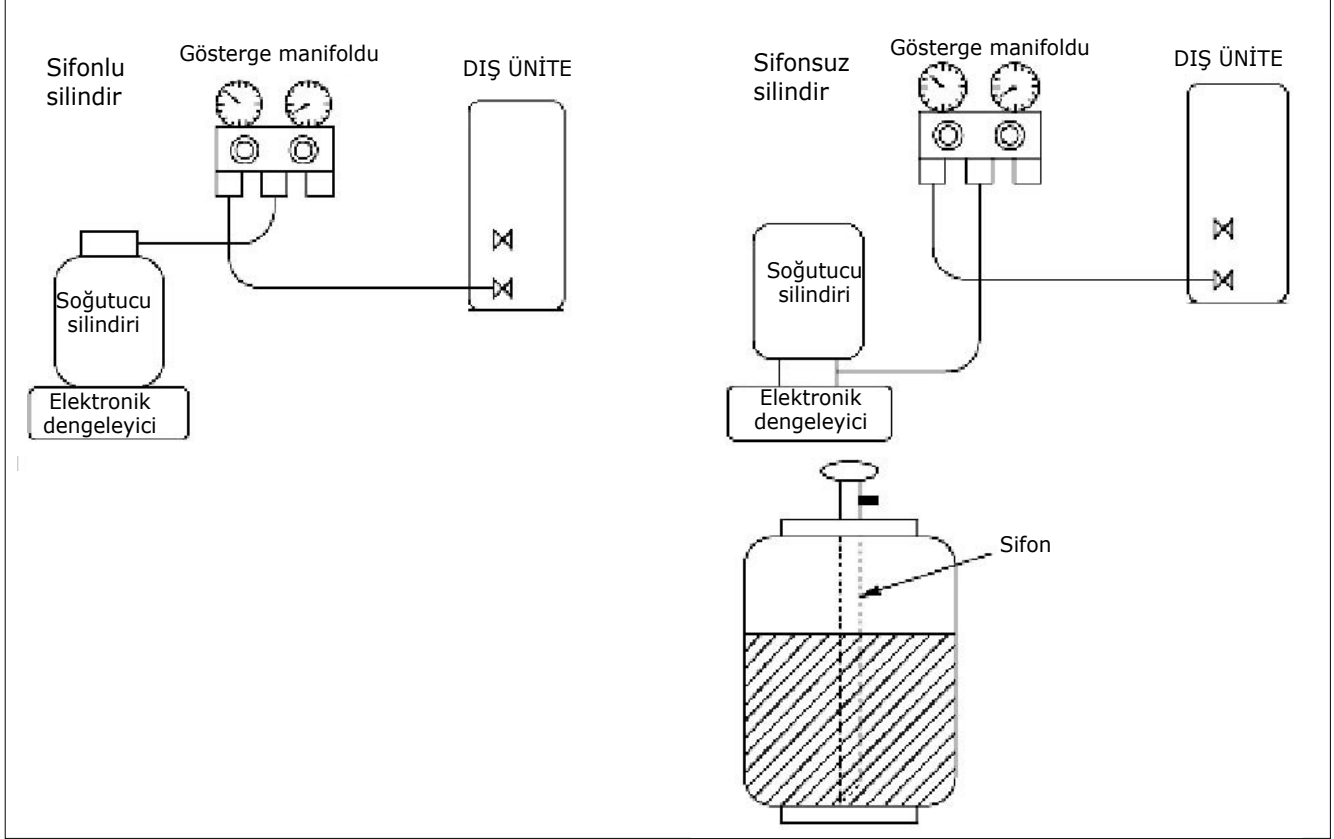
1. Şarj edilen soğutucu belirlenen miktarı kesinlikle aşmamalıdır.
 2. Şarj işlemi sırasında gereken miktarda soğutucu şarj edilmemişse, soğutucu şarjı SOĞUTMA konumunda ve yavaş yavaş yapılmalıdır.
 3. Kaçak durumunda ek şarj kesinlikle yapılmamalıdır.
- Soğutucu kaçağı olduğu zaman ek şarj yapıldığında, soğutucu devresindeki soğutucunun birleşimi değişir. Bu da klimanın karakteristiklerini değiştirir. Soğutucu şarjı belirlenen miktardan fazla olursa soğutucu devresindeki çalışma basıncı anormal yükselir. Soğutucu devresinde kırılma ve yaralanmalar olabilir.



Şekil 18. Soğutucu Şarj Devresi

1. Ayarların sıvı şarjı için yapıldığına emin olun.
2. Sifonlu şarj silindiri kullanıldığında sıvı silindiri baş aşağı çevirmeden şarj edilebilir.

R410a karıştırılmış tip soğutucu olduğu için soğutucu şarjının sıvı durumunda yapılması gerekir. Bu nedenle soğutucu silindiri bir sifonla donatılmamışsa soğutucu şarjı silindiri baş aşağı çevirerek yapılır.



Şekil 19. Sifonlu ve sifonsuz silindir

DİKKAT!

R410a karıştırılmış tip soğutucudur.

Bu nedenle gaz halinde şarj edilirse soğutucunun birleşimi ve donatıların karakteristikleri değişir.

Gaz Kaçağı ve Gaz Birikiminin Kontrolü (Multi Sistemler İçin)

Hava koşullandırma cihazı yerleştirilen odada, soğutucu gaz kaçağı oluşması durumunda gaz birikiminin sınır değeri geçmeyecek şekilde bir tasarım gerekir.

Hava koşullandırıcıda kullanılan R410a soğutucu güvenilirdir. Zehirli değildir, tutuşmaz. Ancak, havada fazla miktarda bulunması, oksijen yetersizliğinden boğulmaya neden olabilir.

Yüksek binalarda katların verimli kullanılabilmesi, bağımsız kontrol, ısının ve güç taşınmasının azaltılması vb. için multi hava koşullandırma sistemlerinin yerleştirilmesi de artmıştır.

Çok önemli bir nokta, geleneksel bağımsız sistemlerle karşılaştırıldığı zaman multi hava koşullandırma sistemlerinin çok daha fazla miktarda soğutucu ile dolu olmasıdır.

Multi hava koşullandırıcı bir sistemde tek bir ünite bir odaya yerleştirileceği zaman uygun bir model seçilip prosedürlere uygun olarak yerleştirilirse, normal koşullarda gaz birikimi olmaz. Ancak şarj sırasında ya da kaza sonucu bir soğutucu kaçağı olursa gaz birikimi sınırı geçmemelidir. Böyle bir durumda önce gaz birikimi ölçülmelidir.

Bir odada gaz kaçağı sınır değeri geçerse (varsa) gaz kaçağı dedektörüyle donatılmış olan mekanik bir havalandırma sistemi devreye girer ve odadaki gaz birikimi hızla azalır. Böyle bir sistem yoksa bitişikteki odaların kapıları açılarak ortam havalandırılır.

Gaz kaçağı konsantrasyonu aşağıdaki formülle belirlenir:

NOT 1: Eğer bir soğutucu devresinde iki veya daha fazla soğutucu sistemi varsa, soğutucu miktarı her bağımsız devreye şarj edilen miktar kadar olacaktır.

Toplam soğutucu miktarı (kg)

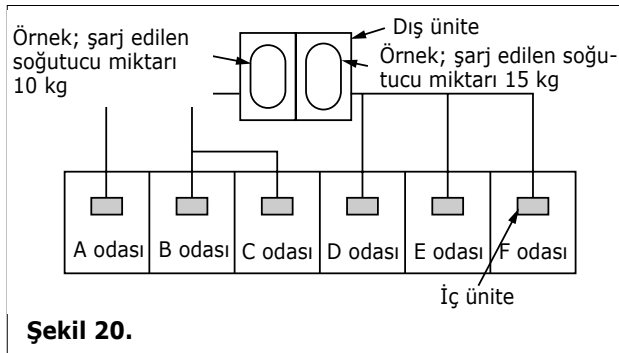
$$\frac{\text{Toplam soğutucu miktarı (kg)}}{\text{İç ünitenin bulunduğu odanın hacmi min. (m³)}} \leq \text{Konsantrasyon sınırı (kg/m³)}$$

İç ünitenin bulunduğu odanın hacmi min. (m³)

Multi sistemlerde gaz birikim sınırı 0,3 kg/m³ olarak kabul edilebilir.

Yukardaki örnekteki soğutucu miktarı için;

A, B ve C odalarında iç ortama kaçabilecek tüm soğutucu gaz miktarı 10 kg'dır.

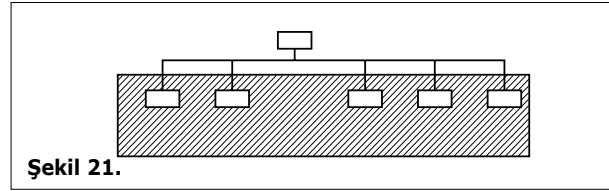


Şekil 20.

D, E ve F odalarında kaçabilecek tüm soğutucu gaz miktarı 15 kg'dır.

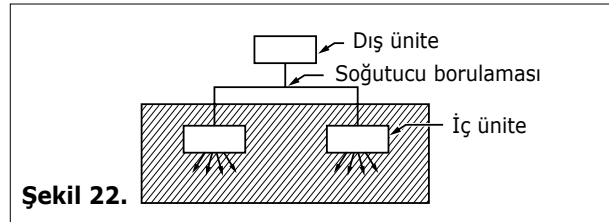
NOT 2: Minimum oda hacmi için standartlar aşağıdaki gibidir:

1. Bölmesiz oda (gölgelenmiş alan)



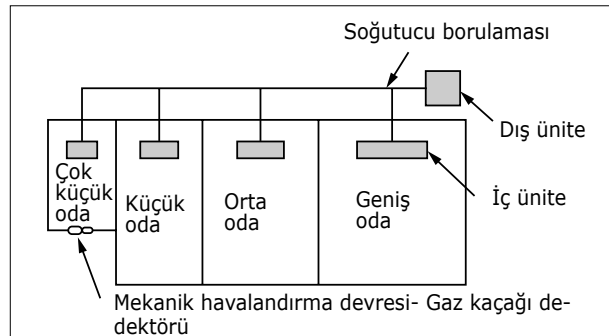
Şekil 21.

2. Soğutucu gaz kaçağının havalandırılması için cihazların olduğu oda ile yanındaki oda arasında bir açıklık olmalıdır. (Kapisız açıklık veya kapının üst ya da alt kısmında döşeme alanının %15 veya daha fazla bir açıklık).

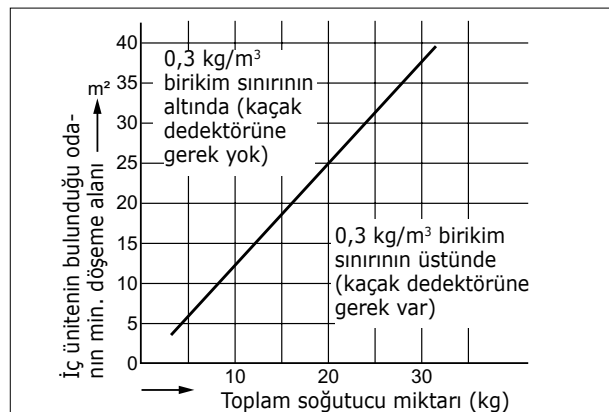


Şekil 22.

3. Bölümlemiş ve dahili soğutucu borulaması yapılmış bir odanın her bölümüne bir klima yerleştirilmişse en küçük odanın havalandırma koşulları incelenir. En küçük odaya gaz kaçak dedektörü ile donatılmış mekanik bir havalandırma sistemi yerleştirilirse, havalandırma yapılmayan küçük oda incelenir.



NOT 3: Minimum oda döşeme alanının soğutucu miktarı ile ilişkisi yaklaşık olarak Şekil 23'deki grafikte gösterilmiştir. (Tavan yüksekliği 2,70 m)



Şekil 23.