

Sayın Okurumuz,

Bu bültenle, Alarko Carrier'ın pazara sunduğu yeni ürünlerin teknik özelliklerini sizlerle paylaşmak istiyoruz.

Bülten konusundaki düşünceleriniz bizler için yol gösterici olacaktır. Haberleşme adresimiz aşağıda verilmiştir.

Yararlı görürseniz bültenimizi çevrenizde yaymanızdan memnun oluruz.

Bültenle ilgilenmiyorsanız, zamanınızı gereksiz yere almak istemiyoruz, adresinizin silinmesi için bu sütunun altındaki e-posta adresimize tıklamanız yeterlidir.

Saygılarımızla...

Alarko Carrier Split Klimaları



Carrier Serisi

Duvar Tipi - ALLEGRO 53 HQE
Duvar Tipi - XPOWER - SilenTech 53 HQV
Duvar Tipi - Global 53 QP
Kanal Tipi - SKY
Kanal Tipi - Tech 2000- FB4BSF/38 CKX-YCC
Salon Tipi - 53 QD

Toshiba Serisi

Duvar Tipi - Inverterli RAS GKV
Duvar Tipi - RAS-Daiseikai NKHD-E
Duvar Tipi - RAS GKHP-NKHP
Konsol Tipi - RAS UFHP
Hafif Ticari Tip - RAV Serisi

General Serisi

Konsol Tipi- ABG
Kaset Tipi- AUG
Kanal Tipi- ARG

Alarko Flair Serisi

Duvar Tipi
Konsol Tipi
Kaset Tipi
Kanal Tipi
Salon Tipi

www.alarko-carrier.com.tr

DİĞER 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

SPLIT PAKET KLİMALAR

Thomas Legutko - Michael Taylor
Carrier Corporation

Giriş

Bir split sistem, soğutucuyu bir ısı değiştirici akışkan olarak kullanan, bir buharlaştırıcı (evaporatör), kompresör, yoğusturucu (kondenser) ve ısıl genişleme vanasına sahip olan, sadece soğutmalı ya da ısı pompalı bir klima sistemidir. Modern ticari uygulamalarda, kompresör ve kondenser genellikle tek bir ünite olarak birleştirilir ve "yoğusturma ünitesi" olarak adlandırılır. Soğutucu boru tesisatı, farklı uygulamaların gerektirdiği ihtiyaçları karşılayacak şekilde özel olarak tasarlanır.

Standart bir konut split klima sisteminde kompresör ve yoğusturucu (kondenser) dışarıya yerleştirilen tek bir ünitenin içindedir. Buna "dış ünite" de denir. İç tarafta buharlaştırıcının (evaporatör) kanatçıklı serpantini besleme fanı ile birlikte kanal tesisatına bağlanır. Buna ise "iç ünite" denir. Sıvı ve gaz halleri için iki adet soğutucu hattı iç ve dış üniteleri birbirine bağlar.

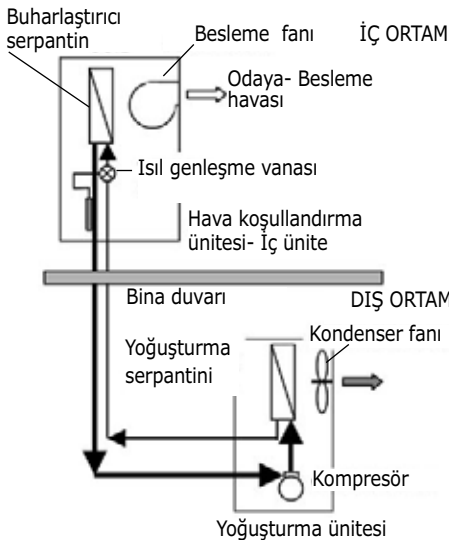
Bu makale hafif ticari ve endüstriyel split sistemlerle ilgili olarak hazırlanmış bir başlangıç çalışmasıdır; split sistemlerin tasarım esasları, kurulum gerekleri, ekipman ve uygulama ile ilgili önemli kurallar ve örnek uygulamalar anlatılmıştır.

Split Sistemin Esası

Şekil 1'de sadece soğutma yapan standart bir split sistem gösterilmiştir. Bu sistemin bir split sistem olarak adlandırılmasındaki temel faktörler şunlardır:

- Buharlaştırıcı ve yoğusturucu fiziksel olarak birbirlerinden ayrılmıştır.
- Buharlaştırıcı ve yoğusturucu bir soğutucu devresi ile birbirlerine bağlıdır ve birlikte çalışır.

Soğutma ve ısıtma yapabilen ısı pompaları da split sistemdir ve ısıtma konumunda buharlaştırıcı ve yoğusturucunun görevlerininin değişmesi özelliği ile sadece soğutmalı sistemlerden ayrılırlar.



Şekil 1. Örnek bir split sistem şeması

Birçok konfor soğutma sisteminde buharlaştırıcı; doğrudan genişlemeli, kanatçıklı boruların içerisinde soğutucuya sahip olan bir serpantindir. Bir fan boruların kanatçıklı dış kısmından havayı çeker ve bunu iklimlendirilecek ortama iletir. Standart bir serpantin, galvanizlenmiş bir çelik çerçeveye monte edilmiş alüminyum kanatçıklı bakır borulardan meydana gelir.

Su soğutmalı sistemleri, taşmalı ya da doğrudan genişlemeli buharlaştırıcı kullanabilir; her ikisi de genellikle kovanlı borulu buharlaştırıcıdır. Taşmalı bir buharlaştırıcıda soğutucu, ısı değiştiricinin kovan tarafına taşar ve bir seviye vanası tarafından kontrol edilir. Soğutulan su borulardan geçmektedir. Doğrudan genişlemeli yoğusturucuda ise su bir kabukta taşır ve soğutucu boruların içerisinde kaynar. Soğutucu debisinin değeri,

Buharlaştırıcı (Evaporatör)

Buharlaştırıcı soğutucu çevrimin başlangıç noktası olarak alınmıştır. Yüksek basınçlı sıvı haldeki soğutucu buharlaştırıcıya daralan bir ısıl genişleme vanasından geçerek girer. Sıvı kısıldığı için, buharlaştırıcının basıncı giren sıvı soğutucunun doyma basıncından daha düşüktür. Bu durum sıvı soğutucunun kaynamasına sebep olur. Soğutucuyu kaynatmak için ihtiyaç duyulan ısı genel olarak havadan veya su olarak buharlaştırıcıyı çevreleyen ortamdan çekilir.

Buharlaştırıcı, bir klima sisteminde ısının tutulma noktası olarak görülebilir. Binayı soğutmak için kullanılan su veya hava akımından gelen ısı, buharlaştırıcıyı terk etmek üzere olan soğutucu gaza iletir.

İki tip buharlaştırıcı vardır: *Kuru* ve *taşmalı* tip. Taşmalı buharlaştırıcılar, buharlaştırıcıda belirli bir miktar sıvı soğutucu olacak şekilde tasarlanmıştır. Kuru buharlaştırıcılar, genel olarak "doğrudan genişlemeli buharlaştırıcı" olarak adlandırılırlar, anlık yükü karşılamak için gerekli olan soğutucuyu işleme almak üzere tasarlanmıştır.

evaporatörden sadece soğutucu gaz çıktığını garanti etmek için kısımlıktır. Su soğutmalı buharlaştırıcıların yapımında genellikle bakır boruların karbon çelikten bir kovan içerisine monte edilmesi yöntemi kullanılır.

Bir doğrudan genişleme serpantininin kapasitesi, serpantinden geçen havanın, kuru ve ıslak termometre sıcaklıklarının bir fonksiyonudur. Eğer bir serpantinde hava ve soğutucu arasındaki sıcaklık farkının artmasından dolayı hava debisinde bir artış meydana gelmişse serpantin ısı iletim kapasitesi de artar. Aynı şekilde, hava debisi veya sıcaklık farkının azalması serpantin kapasitesini düşürür.

Kompresör

Bir hava koşullandırma sisteminin işlevi, havanın daha düşük sıcaklığa sahip ısı kaynağından alınıp (iç ortam), ona oranla daha yüksek sıcaklıktaki ısı alıcısına taşınmasıdır (dış ortam). Bir hava koşullandırma sistemindeki ısı transferinin tahrik edici unsuru ısı kaynağıyla ısı alıcısı arasındaki sıcaklık farkından kaynaklanmadığı için, enerji transferinin gerçekleşmesini sağlamak için bir mekanik soğutucu sistemden geçirilmesi gerekir. Kompresör, sisteme enerji girişinin yapıldığı noktadır.

Kompresör buharlaştırıcıdan gaz halindeki soğutucuyu emer ve sıkıştırır. Daha sonra yoğuşturucuya gönderir. Çevrimin bu noktasında soğutucu gaz, binadan alınan ısıyı taşımaktadır.

Split sistemlerdeki kompresörler elektrik motorları tarafından enerjilendirilir. 10 tona kadar olan split sistemlerde, genel olarak, hermetik sıralı veya dönel tip kompresörler kullanılır. 7,5 ton ve daha büyük sistemlerde, genel olarak, yarı hermetik tip kompresörler tercih edilir. Yarı hermetik kompresörler, kapasite kademelerini korumak için tek bir kompresör içinden silindirin çiftler halinde yüksüzleştirilmesi avantajını sunar. Örneğin, altı silindirli bir kompresör sırasıyla altı, dört ve iki silindirde çalıştırıldığında %100, %67 ve %33'lük kapasitelerde çalıştırılabilir.

Tam hermetik kompresörler ya çalışırlar ya da çalışmazlar. Tam hermetik ünitelerde kapasite değişimi birden fazla kompresörü çevrime katmakla gerçekleştirilebilir. Eşit kapasitede iki tam hermetik kompresörle donatılmış bir ünite iki kompresörden birinin çalışması veya durmasıyla %100 veya %50 kapasitede çalışabilir. Bazı üreticiler, daha fazla kompresör eklemeyen, bir üniteye eşit kapasitede olmayan kompresörler yerleştirerek, daha çok esneklik sağlamaktadır. Örnek olarak 10 ve 20 tonluk kompresörlere sahip bir ünite %33, %67 ve %100'lük kapasite kademelerine sahiptir.

Yoğusturucu (Kondenser)

Basıncı sıcak soğutucu gaz kompresörü terk eder ve sıvı hale yoğuşunca-ya kadar yoğusturucuda kalır. Yoğusturucu ısı değişiminin son noktasıdır, burada ısı soğutucudan atmosfere gönderilir (hava soğutmalı sistemlerde). Yoğusturucunun kapasitesi mutlaka bina içerisinde buharlaştırıcıdan alınan ısıyı ve kompresör tarafından eklenen ısıyı dışarı atmaya yetecek kapasitede olmalıdır.

Yoğusturucular hava veya su soğutmalı olabilir. Ticari veya endüstriyel split sistemde yoğusturucu genellikle hava soğutmalıdır. Hava soğutmalı yoğusturucular, havanın atmosferden sağlanması, kimyasal veya başka bir yöntem kullanılarak işlenmesinin gerekmemesi ve boşaltımı sırasında özel kuralların uygulanması gerekmemesi gibi bir dizi önemli nedenden ötürü çok daha yaygındır. Hava soğutmalı sistemler genel olarak daha az bakım gerektirirler, daha az sayıda parça içerirler ve su soğutmalı sistemden daha az maliyetlidirler. Hava soğutmalı sistemlerin bir dezavantajı çok yüksek sıcaklıklardaki dış hava koşullarında ısı boşaltma kapasitelerinin düşüş göstermesidir. Tepe (pik) soğutma yükünün atmosferin en sıcak olduğu noktada gerçekleşmesi sebebiyle, yoğusturucunun nominal kapasitesine, hava 46°C sıcaklığa ulaşırken, mutlaka ulaşması gerekir. Bu durum, kompresörün enerji tüketiminin artmasına ve yoğusturucu serpantininden büyük miktarda hava akımının geçmesine sebep olur.

Hava soğutmalı sistemlerde meydana gelebilecek ikincil problemler şunlardır:

- Yoğusturucu kapasitesi dış ortam sıcaklığı azaldıkça artar ve kısmi yükte kontrol problemlerine sebep olur.
- Çok düşük dış ortam koşullarında ilk çalışma sırasında, düşük basınç emniyet anahtarına by-pass uygulamak için kontrol özelliği yoksa, sorunla karşılaşılabilir.

Hava, yoğusturucu serpantinlerden geçerken debisini değiştirmek ve düşük

ortam sıcaklık koşullarında çalışmayı kolaylaştırmak için değişken fan hız kontrolü kullanılır. Yoğusturucu kontrolü için periyodlu çalışan fanlar tavsiye edilmez.

Hava soğutmalı yoğusturucu serpantinler genellikle alüminyum kanatçıklara sahip bakır tüplerden üretilir. Kıyı şeritlerindeki yerleşimlerde, sanayi bölgelerinde veya korozif (kimyasal aşınmaya neden olabilecek) atmosfere sahip yerlerde, üreticiler değişik serpantin üretim malzemeleri (tamamen bakırdan) veya korozyona dirençli kaplamalar sunmaktadır.

Soğutucu Borulaması

Split klimalarda soğutucu boru tasarımının esası herhangi bir soğutucu sistemden farklıdır. Mekanik parçaların uygun şekilde çalıştığından emin olmak için soğutucu tesisatını tasarlarken çok dikkat edilmelidir. Ayrıca, dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır:

- Akışkan hal değiştirmektedir. Sistem bazı bölümlerinde sıvı, bazı bölümlerinde gazdır.
- Sistem mutlaka, en uygun minimum basınç kayıplarına göre tasarlanmalıdır. Yüksek miktarda basınç kayıplarının meydana gelmesi sistemin soğutma kapasitesinin düşmesine ve gereksiz enerji sarfiyatına sebep olur.
- Sistemde ikinci bir akışkan yağ mevcuttur ve soğutucuyla karışmaktadır. Borulama tesisatı mutlaka yağın kompresöre geri dönüşünü kolaylaştıracak şekilde gerçekleştirilmelidir.
- Kompresör karterinde sıvı soğutucunun birikmesi en aza indirilmelidir.
- Borulama ve tasarım özellikleri kompresörü çalışma ve durma sırasında korumalıdır.

Yağ Hareketi

Yağ kompresörü, soğutucu boru sisteminden geçerek ulaşır. Kompresörün her dönel veya ileri geri hareketinde salyangoz veya piston damlayan küçük bir miktar yağ, basma tarafına doğru çekilir. Kompresörü terk eden yüksek debili soğutucu gaz, yoğusturucudaki yağı hareket ettirir. Yoğusturucuda yağ, sıvı soğutucuyla kolay bir şekilde karışır ve buharlaştırıcıya taşınır. Doğru tasarlanmış bir sistemde, buharlaştırıcıyı terk eden soğutucu gaz, yağ damlalarını sürükler ve kompresöre geri taşımaya yetecek bir debiyle, boru içerisinde dolaştırır. Soğutucunun ve geri dönen yağın debisi, kompresörden ayrılma zamanındaki değerle uyum içerisinde olmalıdır.

Sürtünme Kayıpları ve Boru Boyutu

Optimum boru boyutu, maliyeti, sürtünme kayıplarını ve yağ dönüşünün dengeler. Küçük boru boyutları için ilk maliyetler düşüktür, ancak işletme masrafları yüksek, performans ise zayıf olacaktır. Büyük boru boyutlarında sürtünme kaybı değerleri olumludur, ancak ilk maliyet ve yağ geri dönüş maliyeti yüksektir.

Sıcak Gaz Hattının Boyutlandırılması

Bir yoğuşma ünitesi kullanan split sistemlerde, sıcak gaz hattının montajı yoğuşma ünitesinin bir parçası olarak fabrikada gerçekleştirilir, proje mühendisi tarafından tasarlanmaz. Bağımsız kompresör ve yoğusturuculara sahip sistemlerde, projeci mühendis alanda montaj yapmak için sıcak gaz boru tesisatını tasarlamalıdır.

Kompresör ve yoğusturucu arasındaki sıcak gaz borusunda aşırı basınç kaybı kompresörün enerji tüketimini artırır ve kompresör kapasitesini düşürür. Uyulması gereken ana kurallardan biri; sıcak gaz basınç kaybını, doyma sıcaklığındaki bir iki derecelik farka eşit değerde sınırlandırılmalıdır. R-22 için, bu değer, 20 ila 40 kPa'dır. Gerçek basınç kaybı, kullanılan soğutucunun bir fonksiyonudur. Yatay borulamanın, soğutucu akış yönünde (yoğusturucu tarafında) yaklaşık olarak 1 metrede 4 mm eğimde olmasına dikkat edilmelidir.

Sıvı Hattının Boyutlandırılması

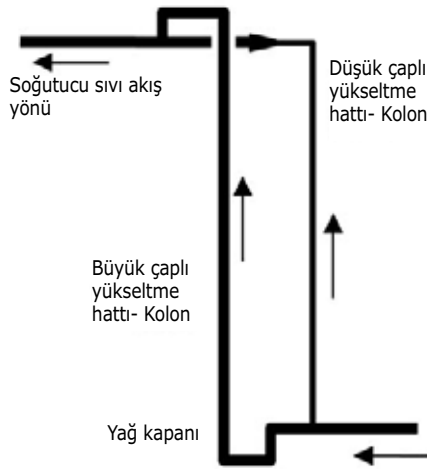
Sıvı soğutucu hattının boyutları kompresör emme ve basma hatlarınıninkine kadar önemli değildir. Hat, toplam sıvı basıncı düşüşünün doyma sıcaklığındaki bir veya iki derecelik değişimlere karşılık gelen değerlerini aşmayacak bir şekilde seçilmelidir. R22 için, bu değer, 15 ila 30 kPa'dır. Eğer basınç çok yüksek oranlarda düşüş gösterirse, sıvı soğutucu, gaz haline geçer ve ısıl genişleme vanasının doğru çalışmamasına sebep olur.

Buharlaştırıcının yoğuşturucudan daha yüksekte olması durumunda gazın aniden genişmesi dikey sıvı hattı boru tesisatında problem oluşturabilir. Yoğuşturucuyu terk eden sıvı, kolon hattındaki sıvının statik basıncı altındadır. Sıvı soğutucu boruda yükselirken statik basınç düşer ve gazın aniden genişmesi tehlikesi artar. Buharlaştırıcının yoğuşturucudan daha yüksekte olduğu split sistemler tasarlanırken, sıvı yükseltme işlemi için üreticinin önerileri incelenmelidir.

Toplam sıvı basıncı düşüşü, borulama ve bağlantı tesisatındaki selenoid vanalar, kurutucular, filtreler gibi aksesuarlardaki, boru tesisatı üzerindeki bağlantı elemanları ve aksesuarlar gibi parçaları da içermelidir. Yatay borulamanın, soğutucu akış yönünde (buharlaştırıcı tarafında) yaklaşık olarak 3 metrede 12,5 mm eğimde olmasına dikkat edilmelidir.

Emme Hattının Boyutlandırılması

Standart uygulama, emme hattındaki toplam basınç düşüşünü doyma sıcaklığında yaklaşık olarak 2 derecelik değişimlere karşılık gelen değerlerde sınırlandırmaktır. R-22 için, bu değer, 4,5°C emme sıcaklığında 20 kPa'dır. Eğer basınç düşüşü çok fazlaysa, kompresör, arzu edilen buharlaştırıcı sıcaklığını tutturmak için daha düşük bir emme sıcaklığında çalıştırılmalıdır.



Şekil 2. Standart ikili yükseltme (kolon) düzenlemesi

Emme boru tesisatı tasarımında yağ karışımı önemli bir konudur. Yağı yatay hatta hareket ettirmeye yeten gaz debisi, yağı yükseltmek için yeterli olmayabilir. Bu durumda borunun çapını düşürmek mantıklı bir çözüm olacaktır. Gazın hızını arttırmak, daha yüksek basınç kayıplarına yol açacaktır. Boru yatay konuma geldiğinde, boyut orijinal değerine yükseltilmelidir.

Dikey yönde, boru boyutunu değiştirmeye gerek yoktur. Yatay borulamanın, soğutucu akış yönünde (buharlaştırıcı tarafında) yaklaşık olarak 3 metrede 12,5 mm eğimde olmasına dikkat edilmelidir. Kademeli kompresörlere sahip sistemlerde Şekil 2'de gösterildiği gibi ikili yükseltici borulama sistemi kullanılmalıdır.

Kompresör Koruması

Kompresörün güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamak için soğutucu boru tesisatının tasarımında yağın doğru bir şekilde geri dönmesi en önemli konudur. Emme boru tesisatı kompresöre yağ boşaltımını tahrik etse bile, buharlaştırıcıdaki emme hattına, rölanli periyodları esnasında kompresöre sıvı soğutucunun boşalmasını önlemek için kapan takılmalıdır.

Kompresörler, yağ sıcaklığını sistemin geri kalanından en az 4,5°C daha yüksekte tutmak için bir karter ısıtıcısıyla donatılır. Bir sistem kapalı olduğunda, soğutucu her zaman sistemin en soğuk bölgesine akar. Kış aylarında yağışma ünitesindeki kompresör yağ karteri en soğuk bölge olabilir. Eğer sistemin soğutucu yükü yeterince büyükse karışım kartere akar. Kompresör çalışmaya başladığında karterdeki basınç hızlı bir şekilde düşer. Eğer karter ısıtılmamışsa hızlı basınç düşüşü sıvı soğutucunun şiddetli bir şekilde buharlaşmasıyla sonuçlanır. Bu durum, yağ-soğutucu köpük karışımının neredeyse patlayıcı bir hal almasına sebep olur. Hermetik motorlarda köpük, motor bölmesine geri akar ve emme hattından çıkar. Köpüklü yağ ve sıvı soğutucu karışımı emme hattında soğutucu tarafından alınır, piston ve silindirlere zarar verebileceği kompresöre darbeleri olarak iletilir.

Soğutucu Boru Tesisatı Tasarım Referansları

Soğutucu boru tesisatının boyutlandırılması ve tasarımına rehberlik eden dört değerli kaynak şunlardır:

- Carrier Sistem Tasarım El Kitabı, Bölüm 3, Konu 3, Soğutucu Boru Tesisatı
- Carrier Referans Manueli: Split Sistemler İçin Soğutucu Boru Tesisatı, Form T200-64, Katalog No.791-064
- Ashrae Soğutucu El Kitabı 1998, Bölüm 2, Halocarbon Soğutucular İçin Sistem Uygulamaları
- Carrier E20-II HVAC Program Serisi Soğutucu Boru Tesisatı Tasarımı

Isıtma Donanımı

Split sistemlerde kullanılan bütün hava koşullandırıcılar çeşitli opsiyonel ısıtma sistemiyle donatılabilirler: Elektrik dirençli serpantinler, indirekt ateşlemeli doğalgaz, sıcak su veya buhar serpantinleri ve havadan-havaya ısı pompaları.

Neden Split Sistem Kullanalım?

Avantajlar

Split sistemlerin geniş ölçüde kullanımı avantajlarının bir göstergesidir. Split sistemler, herşeyden önce esneklikleri ile ticari ve endüstriyel tasarım sorunlarına çözüm getirir. Basit ve güvenilirdir. En üst seviyede performans sunar. Ayrıca ekonomiktir; ilk maliyet ve çalışma maliyeti arasında avantajlı bir denge sağlar.

Esneklik

Esneklik bir split sistemin en önemli avantajıdır. Bir split sistem, özel olarak tasarlanmış bir soğutucu sistem üzerinden birbirine bağlanan birçok parçadan meydana geldiği için mühendise mimari ve fiziksel gereklilikleri karşılamak için geniş yelpazede çözüm sunar.

- Buharlaştırıcı serpantini, paket tip hava koşullandırıcının bir parçası olarak veya hava koşullandırma ünitesinin içine yerleştirilmiş olarak fabrikada monte edilir.
- Hava koşullandırıcı, bina içerisinde herhangi bir yere yerleştirilebilir (soğutucu boru tesisatı uzunluğunun sınırları içerisinde).
- Yoğuşma ünitesi, mimari yapıda gizlenebileceği bir yer varsa dışarıya veya en azından binanın estetik görünümüne en az müdahaleyi yapacak bir yere yerleştirilebilir.
- Yoğuşma ünitesi, çatıya veya binaya komşu zemin üzerine yerleştirilebilir.
- Split sistemler çok katlı binalara yerleştirilebilir. Çoğu uygulamada binalar tek katlı, iki katlı ve üç katlıdır. Altı kata kadar olan binalar standart split sistemler ile başarılı bir şekilde donatılmışlardır. Özel tasarımlar uygulanarak daha yüksek binaların da ihtiyaçları karşılanabilir.
- Yoğuşma üniteleri ve hava koşullandırıcılar çeşitli boyut ve kurulum seçeneklerinde üretilir. Ticari yoğuşturucu üniteleri 6 ila 130 ton arasında değişen boyutlarda sunulmaktadır. Paket tipi hava koşullandırıcılar ise 6 ila 30 tona kadar çeşitlenir. Merkezi hava koşullandırma üniteleri ise 125 tona kadar bulunabilir.
- Hava koşullandırıcılar ve yoğuşma ünitelerinin karıştır ve uydur kombinasyonu yetenekleri, bina tasarımcısının tesisin ısıtma ve hava koşullandırma yükleriyle tam olarak uyuşacak ekipmanı seçmesini sağlar.
- Çoklu sistemlerin kullanımı, ısıtma ve soğutmanın belirlenmiş bina bölümlerine dağıtılmasına imkan sağlar.

Basitlik

Split sistemler, ticari uygulamalar için mevcut sistemler içinde en basit olanlardan biridir. Soğuk sulu sistemler çok daha karmaşıktır, daha çok komponent içerirler, daha fazla bakıma ihtiyaç duyarlar ve kurulumları split sistemlerden daha yüksek maliyetlidir. Paket tip çatı ünitelerinin kurulması, tek ana parça olması sebebiyle daha basittir, fakat split sistemin esnekliğinden yoksundur.

Split sistem için hava koşullandırma ünitesi genel olarak hava koşullandırma yüküne yakın olarak konumlandırılır. Böylece hava dağıtımı en az kanal tesisatı ve en az fan enerjisi kullanılarak gerçekleştirilir. Ayrıca binanın

bölgesel olarak ayrılmasını sağlayarak, büyük dikey kanallar ve yangın damperleri kullanılması gerekliliğini ortadan kaldırır.

Split sistemler, bina duvarları veya çatıdan büyük girişler gerektirmez. Çatıya ya da yere monte edilen paket tip sistemlerde ise mutlaka kanal tesisatı için girişe ihtiyaç duyulur.

Güvenilirlik

Split sistem parçaları uzun bir üretim ve iyileştirme geçmişine sahip gelişmiş ürünlerdir. ASHRAE HVAC 1999 Uygulama El Kitabı'nda split sistem parçaları için ortalama servis ömürlerini listelenmiştir. Servis süreleri merkezi soğutma sistemleri için daha kısadır.

Performans

Yoğuşma üniteleri için enerji etkinlik oranları (EER) ARI standart koşullarında 10,2'den 11,8'e değişmektedir. Bir sistem olarak kurulduğunda, beraber çalışan yoğuşma ünitesi ve hava tutucu için belirlenmiş EER değerleri 8,7 ile 10,0 arasındadır.

Standart verimli çatı tipi hava koşullandırma üniteleri için EER değerleri 8,7 ile 9,7 arasındadır. Üreticiye bağlı olarak, yüksek verimli çatı tipi üniteler 9,3 ile 11,5 arasında yüksek EER değerlerine sahiptirler.

Maliyet

Bir split sistem için enerji tüketimi (ton başına kW olarak) büyük bir merkezi su soğutucusundan daha yüksektir. Fakat toplam tam yükü 100 tondan daha az olan tek katlı bir bina için, birden çok split sistemden oluşan bir seri; çevrim maliyetini düşürmesi açısından daha avantajlıdır. Bina tasarımcısı, bilinçli bir karar vermek için tüm kurulum, işletme ve bakım maliyetlerini değerlendirmelidir. Merkezi bir su soğutucusu, kendi kendine, ton başına daha az enerji kullanıyor bile olsa, pompalar, soğutma kuleleri ve diğer enerji tüketici ekipmanlar onu desteklemektedir. Kısaca söylemek gerekirse, split sistemlerin kurulumu ve bakımı daha düşük maliyetlidir.

Dezavantajlar

Split sistemin avantajları bazı dezavantajları beraberinde getirmektedir:

- Yoğuşma ünitesinde kullanılan fan ya da fanlar diğerlerine göre daha yüksek gürültü oluşturabilir ve uygulamaya göre özel bakım gerektirebilir. Carrier, üretilen gürültüyü azaltacak bazı düşük sesli paketler sunmaktadır.
- Hava koşullandırma cihazı tüm bina boyunca dağıtılmış olduğu için, koşullandırılan yerlere daha kısa kanallardan ulaşmaya, akustiğe ve gürültü iletimine önem verilmelidir.
- Binanın merkezindeki hava koşullandırma cihazı dış havayı içeri alırken özel koşulları yerine getirmelidir. Ekonomizer çevrimlerine sahip üniteler çoğu zaman bir dış duvarın yanına yerleştirilmelidir.
- Geri dönüş fanları çok nadir olarak split sistemlerle beraber kullanılırlar, bu da tasarımcıyı geri dönüş kanalını en düşük uzunlukta tutmaya zorlar.
- Soğutucu boru tesisatını tasarlarken, özellikle uzun boru çevrimlerinde dikkatli olmak gerekir. Yanlış tasarlanan boru tesisatı sistemin kapasitesinin düşmesine, en kötü ihtimalle, kompresörün arızalanmasına sebep olur.

Split Sistem Uygulamaları

Split sistemlerin endüstriyel, ticari ve konutlar için konfor-soğutma uygulamaları vardır. Split sistem ekipmanları, imalat ve proses soğutma uygulamalarında da sıklıkla kullanılır. Popüler uygulama noktaları şunlardır: Ofis binaları, ticari veya kamu binaları, alışveriş merkezleri, üretim tesisleri, ibadethaneler ve diğer toplantı yerleri, küçük sağlık tesisleri ve okullar.

Split sistemler binanın mevcut merkezi sistemi tarafından yetersiz hizmet gören alanlarını desteklemek için ilave uygulamalar olarak da kullanılır. Hastaneler, tıbbi tesisler ve farklı bir uygulama için yeniden modellenen veya yeni bir kullanıma adapte edilen binalarda ilave split sistemler sıkça kullanılır. Teknolojinin hızla ilerlemesi, iş yapma yöntemlerinin gelişmesi ve ekonomik gelişmeler, eski binaları yeni kullanım amaçlarına itmektedir. Split sistemler, mevcut merkezi klima sisteminin sınırlarını genişleten mükemmel bir tamamlayıcıdır.

Hava soğutmalı split sistemler suyun sınırlı olarak bulunduğu veya sağlık

açısından kullanımının sınırlı tutulduğu bölgelerde ideal bir seçimdir. Su kullanımı sınırlandırılmamış bile olsa, su soğutmalı sistemlerin büyük bakım ve işletme masraflarından tasarruf etmek isteyen tesisler için oldukça karlı bir uygulamadır.

Ekipman Kombinasyonları

Split sistemler birçok parçanın birbirine monte edilmesiyle oluştukları için özel bir duruma uygunluk sağlama açısından parçaların karıştır ve uyduz yetenekleri çok büyük oranda esneklik sağlar. Sistemler su soğutmalı veya hava soğutmalı olabilirler ve şu şekilde düzenlenebilirler:

- Sadece soğutma
- Ek ısıtma ile beraber soğutma (klimanın içerisine yerleştirilmiştir)
- Isı pompası sistemi
- Soğuk su kullanan kovanlı borulu buharlaştırıcı

Çoklu Üniteli Sistemler

Bir bina için tek bir split sistem kullanılması pratik değilse veya aynı konforun temini için bölgelendirme yapılması gerekiyorsa, genellikle çoklu sistemler kullanılır. Bölgelendirme; bir grup odaya, ayrı bir ünite ile benzer ısıtma ve soğutma yük karakterlerinin uygulanması ile gerçekleştirilir. Birçok ünite kapasitesi ve kombinasyonu mümkün olduğu için, çoklu üniteli sistemler, her bölgede hissedilen ve potansiyel yüklerin birbirinden farklı, özel kombinasyonlarına eşleştirilebilir.

Çok sayıda kiracıya sahip binalar split sistemlerin faydalarını büyük ölçüde görürler. Çünkü kiracıların kendi alanlarında binayı bölgelere ayırması mümkün olur. Bu durum, kiracılar arasında meydana gelebilecek anlaşmazlıkları ortadan kaldırır ve ev sahibinin her bağımsız kullanıcının enerji kullanımını ayırabilmesine izin verir. Korumacı bir yaklaşımla, kiracıların bağımsız olarak bölgelendirilmesi, binanın diğer bölümlerinden farklı olarak hattı kullanmakta olan noktaların kontrol edilmesine de imkan tanır. Çok kiracılı ticari binalarda uygulanan sistemler genellikle şu şekildedir:

- Alışveriş merkezleri
- Küçük alışveriş mağazaları
- Ofis binaları
- Sanayi bölgeleri

Apartmanlar ticari bina olarak değil konut tipi olarak ele alınırlar.

Değişken Hacimli Hava Akışı

Oda sıcaklığı kontrolü için değişken hacimli hava akışı genel olarak, bir tavan plenumundan üretim fazlası besleme havasını yeniden sirküle eden by-pass terminallerinin kullanımıyla gerçekleştirilir. Böylece sabit hacimli buharlaştırıcı fanlarının kullanımı mümkün olur. Bu sistem, değişken hacimli fanlardan daha güvenilir ve çok daha kolay kontrol edilen bir sistemdir. Esas değişken hacimli fan çalışması, özel kontrol aksesuarlarının kurulumuyla gerçekleştirilebilir.

Ana Belirleyici Maddeler

Satış açısından bakarsak, split sistem ekipmanlarının bazı özellikleri müşterinin kaliteli bir sistem alması ve Carrier'ı rakiplerinden ayırt etmesi açısından çok önemlidir.

Kondenser üniteleri

- Yarı hermetik kompresörlerin yüksüzleştirme kapasiteleri, enerji tasarrufu gerçekleşmesini ve sistemin bina yüküyle tam uyum sağlama yeteneğinin artırılmasını sağlar. En düşük seviyede, kompresörler %33'lük bir opsiyonla, %100 ile %67 arasında değişen kapasite kademelerine sahiptirler.
- Yarı hermetik kompresörler tamir edilebilir. Eğer tam hermetik kompresör arızalanmışsa veya hata veriyorsa mutlaka değiştirilmesi gerekmektedir.
- Performans (ERR), ARI standartlarıyla uyumlu bir şekilde sertifikalandırılmalıdır.
- Kompresör koruma özellikleri: Kısa devreye karşı koruma, yüksek ve düşük basınç şalterleri, yağ seviyesi görüş camı ve karter ısıtıcısı.
- Yoğuşturucu serpantin için korozyona dayanıklı imalat opsiyonu bulunmaktadır. Pazarda, her birinde derece derece artırılmış koruma özellikleriyle dört farklı imalat seçeneği sunan tek üretici Carrier'dır.

- Kondenser fanı için değişken hızlı çalışma, -29°C'ye kadar düşük ortam sıcaklıklarında çalışmaya olanak sağlar.

Hava Koşullandırıcılar

- Kapasite kontrol vanalarıyla donatılmış, iki devreli, doğrudan genişlemeli soğutma serpantinleri, çoklu kompresöre sahip ünitelerde, kısmi yük koşulları altında, nemlilik kontrolünün sağlanmasına yardımcı olur.
- Hava koşullandırıcının kabininin içerisine yerleştirilmiş olan yalıtım malzemesi su ve kire karşı dayanıklıdır, EPA tarafından onaylanan ve bakteri ve mantar oluşumunu büyük ölçüde engelleyen, sabit anti-mikrobik bir malzemeye sahiptir. Malzeme, ayrıca, iç ortam hava akışı direncini de azaltır ve çifte duvar sistemleri için düşük maliyetli bir yedektir.
- Carrier'ın montajı ve testi fabrikada yapılan, piyasada tek olma özelliği taşıyan aksesuarının, kanal ve evaporatör serpantininin yüzeyindeki mantarları, küfü ve mikroorganizmaları büyük ölçüde yok ettiği kanıtlanmıştır. Ayrıca, ünite performansını düşürmeden serpantini biyolojik oluşumlardan koruyarak enerji korunumu sağlar.
- Doğrudan genişlemeli serpantinlerin üzerindeki ısı genleşme vanası güvenilirliği artırır, bakımı kolaylaştırır ve kısmi yük koşullarında verimliliği yükseltir.
- Hava tutucular tasarımı veya kurulumu basitleştirmeye gerek kalmadan hem yatay hem de düşey pozisyonunda kurulabilirler.
- Enerji tasarrufu için ekonomizer opsiyonu önemlidir.
- Carrier, koşullandırılmış ortamdaki dış hava akışını CO₂ seviyelerine bağlı olarak ayarlayabilmesiyle ve "Talebe Göre Havalandırma" kavramıyla endüstrinin lideri olmayı başarmıştır.
- Hava koşullandırıcılar ASHARE Standartı 62-1989 (1999) gerekliliklerini karşılamak için korozyona dayanıklı kanal yüzeyleriyle donatılmalıdır.
- Alternatif motor ve hem orta hem de yüksek statik tahrikler için fabrikada montaj opsiyonu, kanal tesisatı ve dağıtım sınırları içerisinde hava tutucunun doğru çalışma kapasitesini artırır.

Önemli Kurallar

Split sistem uygulamalarını incelerken aşağıdaki önemli kuralları dikkate alınız:

- Besleme hava akımı (buharlaştırıcı akımı) ton başına 140 ila 235 L/s arasında olmalıdır.
- Ekipman maliyetleri verilen kasa boyutları içerisinde en büyük kapasiteye sahip üniteler için en azdır.
- Ekipman maliyetleri verilen kasa boyutları içerisinde en küçük kapasiteye sahip üniteler için en yüksektir.
- Kondenser üniteleri ve hava koşullandırıcılar nominal boyutlara uygun

olmalıdır. Ayrıca bir küçük ve bir büyük boyutlarla da eşleşebilmektedir. Örnek olarak, 15 tonluk bir yoğuşma ünitesi 12,5, 15 ve 20 tonluk hava koşullandırıcılarla eşleştirilerek tasarlanmalı, eşleştirilmeli ve test edilmelidir. Böylece, toplam soğutma kapasite aralığı 12,5 tondan 17,8 tona kadar düzinelere olasılığı içerir.

- Eşit olmayan yoğuşma ünitesi ve hava koşullandırıcı kombinasyonlarının bu kuralların dışında kalması olasıdır. Bu gibi durumlarda üretici firmalardan seçim için destek alınmalıdır.

Uygulama Tavsiyeleri

Aşağıdaki bilgiler Carrier'ın yayınlanmış olduğu "Uygulama Tavsiyeleri: Ticari Split Sistemler"den alınmıştır.

Soğutucu Hatları: Tüm soğutucu hatları olabildiğince kısa olmalıdır. Sıvı hattı selenoidleri her zaman iyi bir fikirdir, ancak 23 metreyi aşan hat uzunluklarının olduğu uygulamalarda zorunlu bir kuraldır. 30 metreden daha uzun hatlar için üretici firmaya danışılmalıdır.

Düşük Yük Koşulları: Soğutucu sistemi düşük yüklerde güvenli bir şekilde çalıştırabilmek için iki yöntem mevcuttur; kompresörün yüksüzleştirilmesi ve sıcak gaz by-passı (HGBP). Bazı yerlerde HGBP'nin kullanımı kanun veya yönergelerle sınırlandırılmıştır.

%100 Dış Hava Uygulamaları: Kontrol sistemi, besleme hava sıcaklığına ve ortam sıcaklığına bağlı olmalıdır. Ortamdaki basit bir termostat yeterli olmayacaktır.

Referanslar

- ARI1989 Birleşik Klima ve Hava Kaynaklı Isı Pompası Ekipmanı, Standart 210/240-89, Klima ve Soğutma Enstitüsü Arlington VA,
- ARI 1984, Dış Birleşik Cihazın Gürültü Değerleri, Standart 270, Klima ve Soğutma Enstitüsü Arlington VA,
- ARI 1986 Ticari ve Endüstriyel Birleşik Isı Pompası Ekipmanı, Standart 340, Klima ve Soğutma Enstitüsü Arlington VA,
- ARI1994 Ticari ve Endüstriyel Birleşik Klima Kondenser Üniteler, Klima ve Soğutma Enstitüsü Arlington VA,
- ASHARE 1989 Kabul Edilebilir İç Hava Kalitesi İçin Havalandırma, Standart 62-1989 (1999). Amerikan Isıtma, Soğutma ve Klima Enstitüsü Atlanta, GA,
- ASHAREE 1999, HVAC Uygulamaları El Kitabı, Bölüm 35, Sahip Olma ve İşletme Maliyeti. Amerikan Isıtma, Soğutma ve Klima Enstitüsü Atlanta, GA,
- ASHARE 2000, HVAC sistemleri ve Ekipmanı El Kitabı, Bölüm 5, Merkezileştirilmemiş Soğutma ve Isıtma, Amerikan Isıtma, Soğutma ve Klima Enstitüsü Atlanta, GA,
- Carrier, Mayıs 2000 Uygulama Tavsiyeleri: Ticari Split Sistemler, Katalog No.838-880.