



TOTEM

ISI MALZEMELERİ VE MAKİNA
TİC. SAN. VE MÜMESSİLLİK A.Ş.

TEKNİK DOKÜMANLAR SERİSİ

MANEUROP PİSTONLU KOMPRESÖRLERİN PARALEL BAĞLANMASI

www.totem.com.tr

Danfoss Maneurop

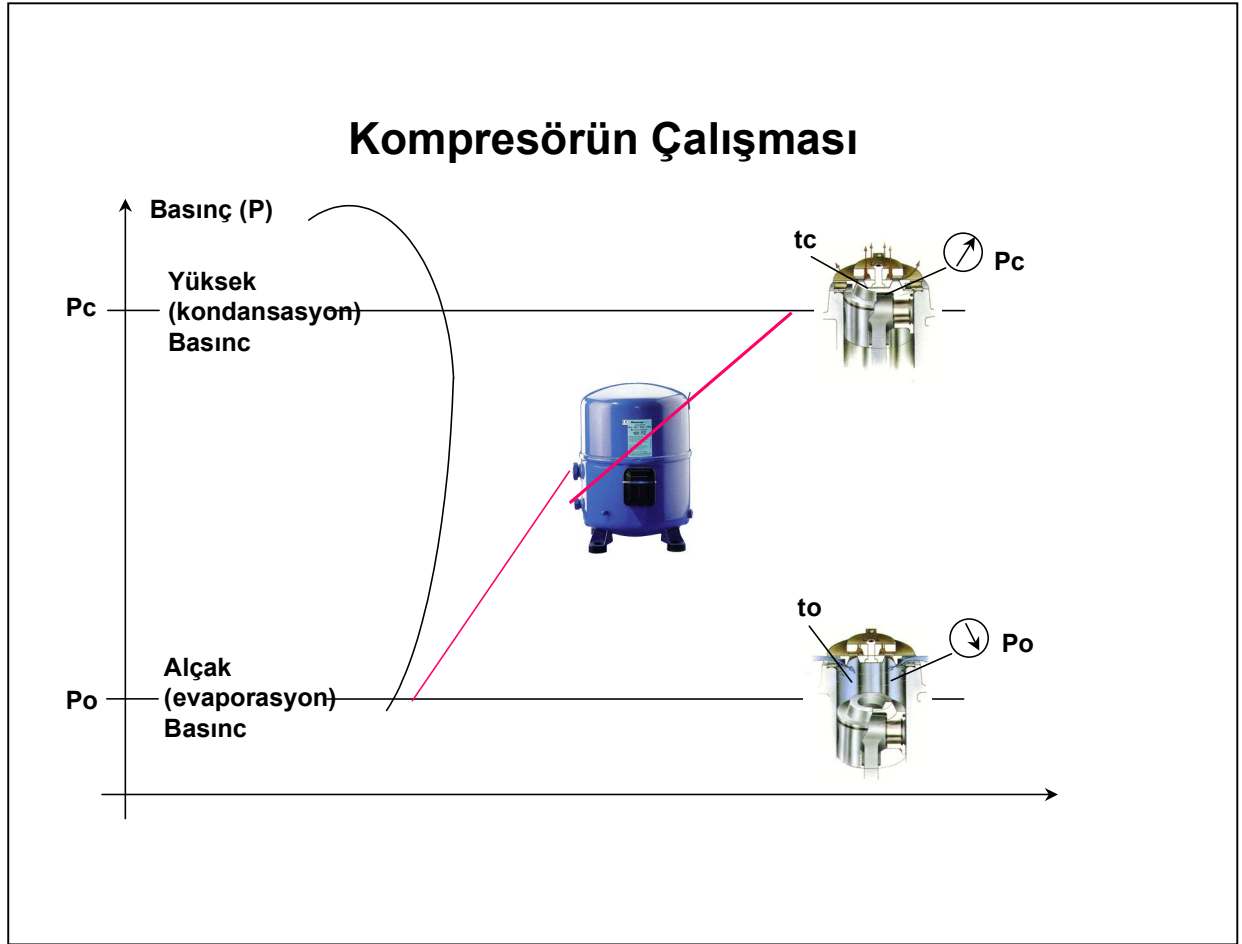
Soğutma Kompresörleri



Hermetik Pistonlu Kompresörlerin

Paralel Bağlanması

Kompresör, evaporatörden kızgın(superheat) gaz halinde gelen soğutucu akışkanın, basıncını arttırarak kondensere gönderir(Şekil 1).



Şekil 1 Kompresörün Çalışması

Kompresörün basma basıncı(kondansasyon) kondenserde kullanılan,su,hava gibi maddelerin termodinamik özelliklerine ve soğutma sisteminin bulunduğu yerin iklim şartlarına bağlıdır.Kondansasyon basıncını kesinlikle kompresör belirlemez.

Kompresör kapasitesi,emme basıncı ile kontrol edilir.Kompresörlerde kapasite kontrolü, sıkıştırma yapılan hacimlerin devreye giriş-çıkışları veya motor devri ile yapılmaktadır.

Soğutma kompresörleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

- Hermetik
 - Pistonlu
 - Rotary
 - Scroll
 - Vidalı

- Yarı-Hermetik
 - Pistonlu
 - Santrifüj
 - Vidalı
- Açık
 - Pistonlu
 - Santrifüj
 - Vidalı

Paralel bağlantı şekli, bir veya birkaç kompresörün devre dışı bırakılabilmesi olanağı ile, basit ve etkili bir kapasite kontrol sistemi oluşturulabilmesini sağlar. Buna ek olarak, paralel bağlı kompresörlerin çalışma zamanları arasında oluşturulacak bir zaman gecikmesi ile, sistemin çekeceği maksimum akım sınırlanmış ve elektrik şebekesinin aşırı yüklenmesinin de önüne geçilmiş olur.

Pistonlu Kompresörlerin Paralel Bağlanması

Paralel kompresör bağlantıları, tek kompresör bağlantılarından çok daha karmaşıktır. Bu sebeple, paralel bir sistemin bağlantısında ve çalıştırılmasında, bazı noktalar daha çok dikkat gerektirmektedir. Bu noktalar:

1. Yağ dengeleme sistemleri
2. Emme hattı, emme ve basma kollektörleri
3. Sistem elemanları, montaj ve servis

Yukarıdaki konular, tek kademeli paralel sistemlerde 3 ya da daha fazla kompresörün paralel bağlantısı açısından incelenecektir. Çift kademeli (booster) sistemler özel bir takım önlemler gerektirdiği için, bu yazı kapsamı dışında tutulmuştur.

1-Sistemde Yağ Dengelemesi

Yağ dengelemesi, kompresörlerin paralel bağlantısında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biridir. Yağ, sistemden kompresörlere otomatik olarak geri dönmez. Eğer önlem alınmazsa bazı kompresörler yağsız kalır, bazı kompresörlere de gereğinden fazla yağ gider. Gerekli ve doğru yağ dengesini sağlamak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir:

- A. *Yağ dengeleme hatlı sistem* : Bu metot, yağın dengelenmesinde kullanılan en basit ve en ucuz çözümdür. Bir hat ile, tüm kompresörlerin karterleri birbirine bağlanır.
- B. *Yağ seviyesi regülatörlü sistem*: Bu daha gelişmiş bir yöntemdir ve hemen hemen her koşul altında ve her türlü çevrimde, daha iyi bir yağ dengelemesi sağlamaktadır. Bu sistemde, her kompresör bir yağ seviye regülatörüne sahiptir. Tüm sistemdeki basma gazı, farklı yağ seviye regülatörlerini besleyen bir yağ ayırıcısından geçirilir.

C. *Dinamik yağ dengeleme yönetim sistemi*: Bu metot, bazı üreticiler (Danfoss-Maneurop) tarafından scroll kompresörlerin tandem bağlanmasında kullanılmaktadır. Bu sistem, özel bir karakteristiğe sahip olduğu için bu yazıda bu sistemden bahsedilmeyecektir.

1.1- Yağ Dengeleme Hatlı Sistem

Bu sistemde, sisteme bağlı tüm kompresörlerin yağ beslemesi ve yağ dengelemesi, kompresör karterlerinin bağlandığı yağ dengeleme hattı üzerinden yapılır.

Bu yöntemin kullanıldığı sistemlerde, tüm kompresörlerin karter basınçlarının aynı olması gerekmektedir. Aksi takdirde yağ, yüksek karter basınçlı kompresörden alçak karter basınçlı kompresöre doğru hareket eder. Karter basıncı, emme basıncıyla yakından ilintilidir. Aslında kompresör gövdesi, emme odası ve karter, fiziksel olarak kompresörün aynı kısmıdır. Eğer herhangi bir önlem alınmazsa, paralel kompresörlerin emme basınçları, emme hattındaki basınç kayıplarından veya kompresörler arasındaki karakteristik farklılıklardan dolayı değişkenlik gösterirler. Emme basıncındaki küçük farklılıklar, kompresörlerdeki yağ seviyelerini doğrudan ve önemli ölçüde etkiler. Örneğin, emme basıncındaki 0,001 bar'lık basınç farkı, kompresördeki yağ seviyesinde 1,1 cm lik bir fark yaratır.

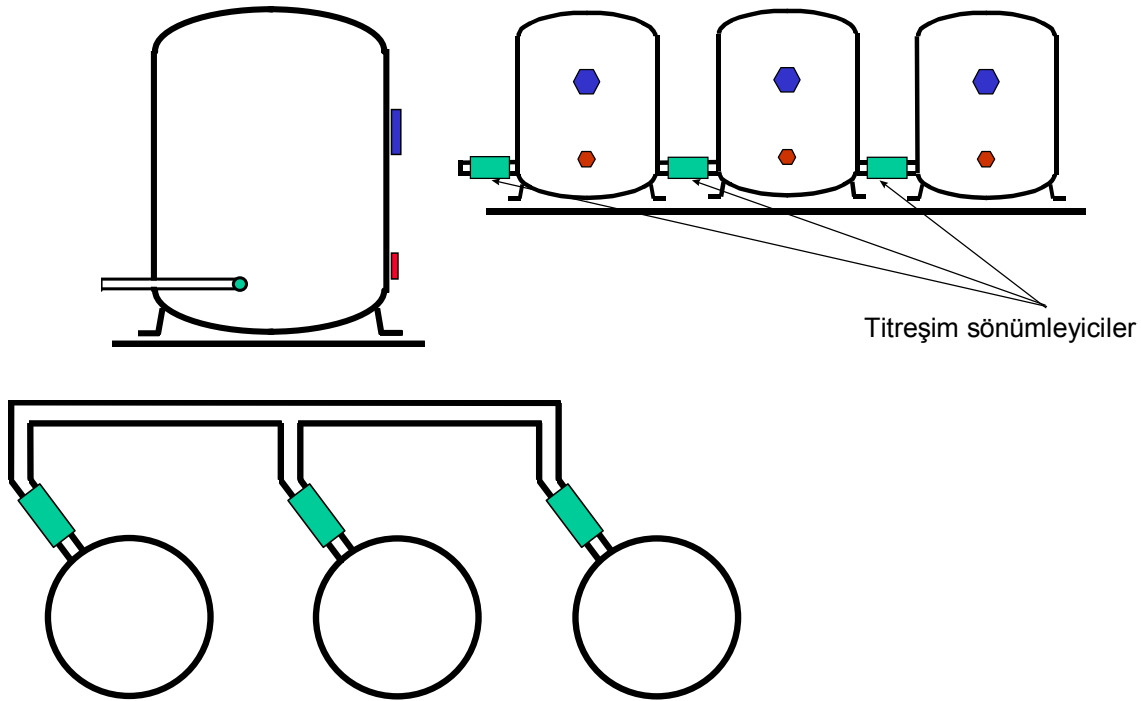
Kompresörlerin karterlerinde eşit yağ seviyeleri yakalamak için, aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Farklı kapasitedeki kompresörler, paralel bağlanmamalıdır. Eğer farklı kapasitedeki kompresörlerin kullanılması gerekiyorsa, yağ seviye regülatörü mutlaka kullanılmalıdır. (Bakınız Şekil 1.2)
- Yağ dengeleme hattı, dört yada daha fazla kompresörün paralel bağlantısında kullanılmamalıdır. Eğer dört yada daha fazla kompresörün paralel bağlantısı gerekiyorsa, yağ basınç regülatörü kullanılmalıdır. (Bakınız Şekil 1.2)
- Emme kollektörü ve emme kolektörü ile kompresör arasındaki emme hatları simetrik olmalıdır.
- Bütün kompresörler aynı seviyede olacak şekilde montaj yapılmalıdır.

Ayrıca, doğru çalışma şartlarını sağlamak için aşağıdaki noktaların önemi de gözönünde bulundurulmalıdır (Bakınız Şekil 1.1).

- Yağ dengeleme hattı, yatay olmalıdır ve tüm kompresörlerin yağ dengeleme bağlantılarına monte edilmelidir.
- Yatay bükümler haricindeki bükümler ve eğimler, aşağı doğru olmalı veya kompresörün yağ dengeleme bağlantısı ile aynı seviyede bulunmalıdır.
- Kompresörler arasındaki yağ dengeleme hatları esnek olmalıdır. Bazı durumlarda titreşim sönümleyicilerin kullanılması gerekebilir.

- Yağ dengeleme hattının boru çapı 3/8" olmalıdır. Daha küçük çaplar, yağ akışının tıkanmasına neden olur. Daha büyük çaplar da ise, soğuk emme gazını, boru içerisinde hemen yağ seviyesinin üzerinde sirküle olmasına ve kompresörün uzun süreli durmalarında, gazın yoğuşarak, birikmesine sebep olur.
- Yağ gözetleme camı bağlantısına, yağ dengeleme hattı bağlanmamalıdır.
- Yağ dengeleme hattında, sistemi engellemeksizin kolay değişimlere olanak veren küresel tip vanalar kullanılmalıdır. Rotolock gibi diğer tiplerde vanalar kullanılmamalıdır. Bu tip vanaların kullanılması, istenmeyen basınç düşümlerine yol açabilir.



Şekil 1.1 Doğru bağlanmış yağ dengeleme hattı örneği. Şekildeki kompresörler aynı büyüklükte (aynı kapasitede) seçilmiş ve aynı seviyede olacak şekilde bağlanmıştır.

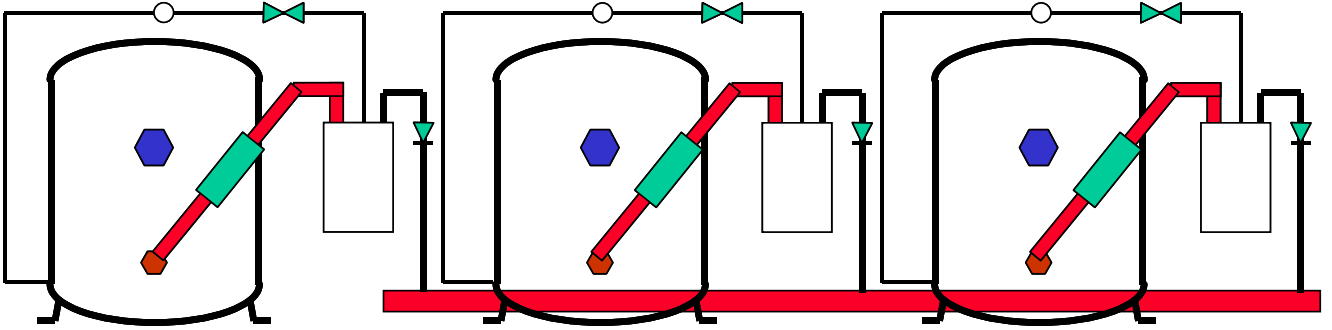
Paralel bağlantılarda her zaman yağ ayırıcı kullanılması tavsiye edilmektedir. Özellikle, sistemde birden fazla evaporatör ve/veya kondenser kullanıldığında ya da hatların çok uzaması durumunda , mutlaka yağ ayırıcı kullanılmalıdır.

Yağı ayırmak için çeşitli metodlar kullanılabilir. Bunlardan en yaygın kullanılan iki tanesi aşağıdaki gibidir:

- Müstakil yağ ayırıcılar
- Ortak yağ ayırıcı

1.1.1- Müstakil Yağ Ayırıcılar

Bu yöntemde her bir kompresör, kendi bağımsız yağ ayırıcısına sahiptir. Yağ, direkt olarak kompresörün emme girişine gelir. (Bakınız Şekil 1.2) Kompresörler ile yağ ayırıcılar arasındaki basma hattı boru yarıçapı, en az kompresör basma rotolock bağlantısı çapı kadar olmalıdır. Yağ dönüşünün kompresöre direkt olarak bağlanması durumunda, yağ ayırıcısındaki herhangi bir arıza, yağ dağıtımını ve dengeli bir yağ seviyesi sağlanmasını ciddi olarak etkiler.

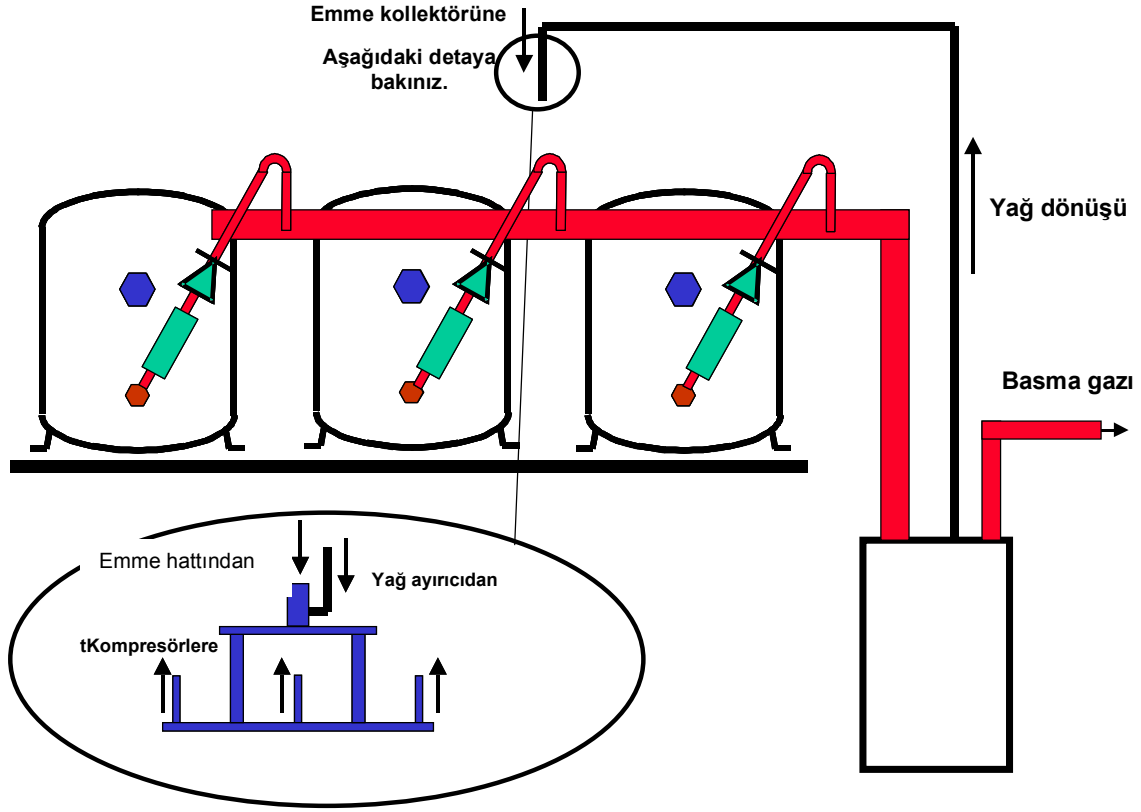


Şekil 1.2 Müstakil yağ ayırıcılar.

1.1.2- Ortak Yağ Ayırıcı:

Bu metotta, tüm kompresörler için ortak bir yağ ayırıcı kullanılır. Yağ, emme kollektörüne geri döner. (Bakınız Şekil 1.3) Yağ geri dönüşü emme hattına, emme kollektöründen hemen önce ve mümkün olduğunca yakın olacak şekilde bağlanır.

Her iki durumda da (müstakil yağ ayırıcı veya ortak yağ ayırıcı kullanıldığında), yağ ayırıcının tipi ve modeli ne olursa olsun, güvenli bir çalışma için bir miktar yağ sisteme eklenir. Eklenecek yağın miktarı, yağ ayırıcı imalatçısının kullanım broşüründe tavsiye ettiği kadar olmalıdır. Sistemde, yağın, kompresöre veya emme kollektörüne dönüş hattına uygun bir yağ filtresi takılmalıdır.



Şekil 1.3 Ortak yağ ayırıcı

1.2- Yağ Seviye Regülatörlü Sistem

Farklı kapasitelerde kompresörler kullanıldığında, yada üçden fazla kompresörün paralel bağlanması durumunda veya özel cihazların kullanılmasını zorunlu kılan özel koşullarda, yağ seviye regülatörünün, bir yağ ayırıcı ile birlikte, kombine olarak kullanıldığı bir sistem oluşturulması zorunludur. Bu kombine sistemin kullanılması ile, karter basınçları arasındaki farklılıkların, yağ dengelemesi üzerindeki olumsuz etkileri bertaraf edilmiş olur.

Yağ ayırıcı tarafından yakalanıp, ayrılan yağ, yağ seviye regülatörünün haznesine gönderilir. Böylece, kompresörün yağlama yağı, yağ seviye regülatörü üzerinden dağıtılır. Yağ seviye regülatörü, kompresörün, gözetleme camı bağlantısına monte edilmelidir. Yağ haznesi, emme basıncından daha yüksek bir basınçta tutulur (Standart basınç farkı 1,4 bardır).

Bunun için çeşitli yöntemler kullanılır:

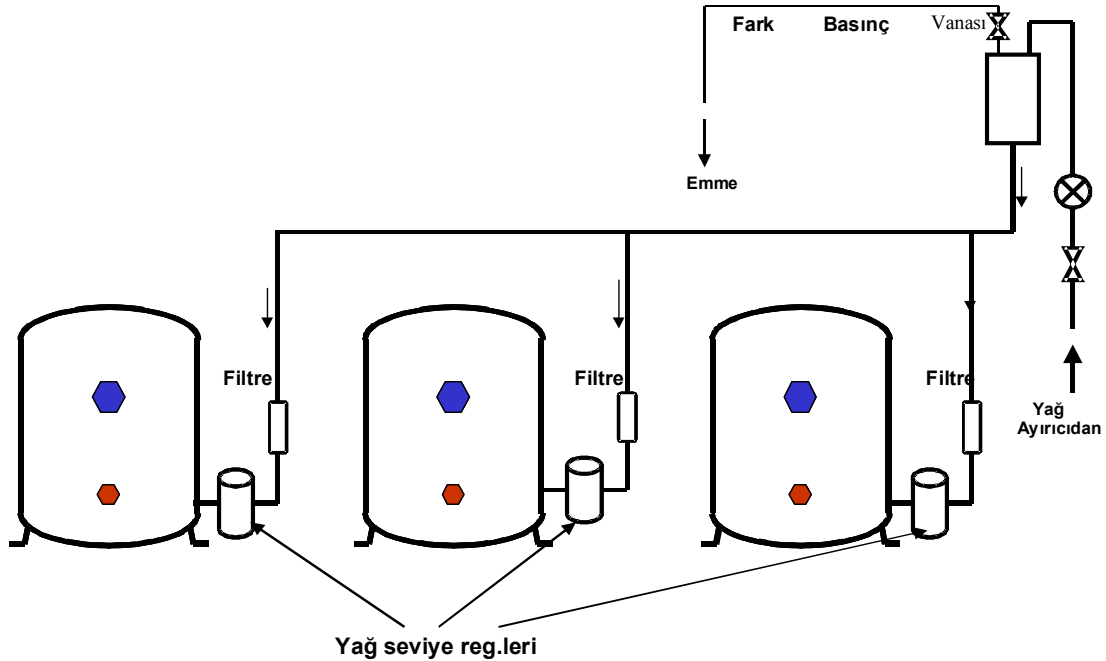
- Müstakil yağ seviye regülatörleri ile, müstakil yağ ayırıcılar
- Müstakil yağ seviye regülatörleri ile, ortak yağ ayırıcı

1.2.1- Müstakil yağ seviye regülatörleri ile, müstakil yağ ayırıcılar

Bu yöntemde, her kompresör kendi bağımsız yağ ayırıcısına sahiptir. (1.A.1. de anlatıldığı gibi) Yağ dönüşü, her kompresörde müstakil olarak bulunan yağ seviye regülatörlerine yönlendirilir.

1.2.2- Müstakil yağ seviye regülatörleri ile, ortak yağ ayırıcı

Bu metotta, bütün kompresörler için ortak bir yağ ayırıcı bulunur. (1.A.2. de anlatıldığı gibi) Yağ dönüşü, her kompresörde müstakil olarak bulunan yağ seviye regülatörlerine yönlendirilir. (Bakınız Şekil 1.4)



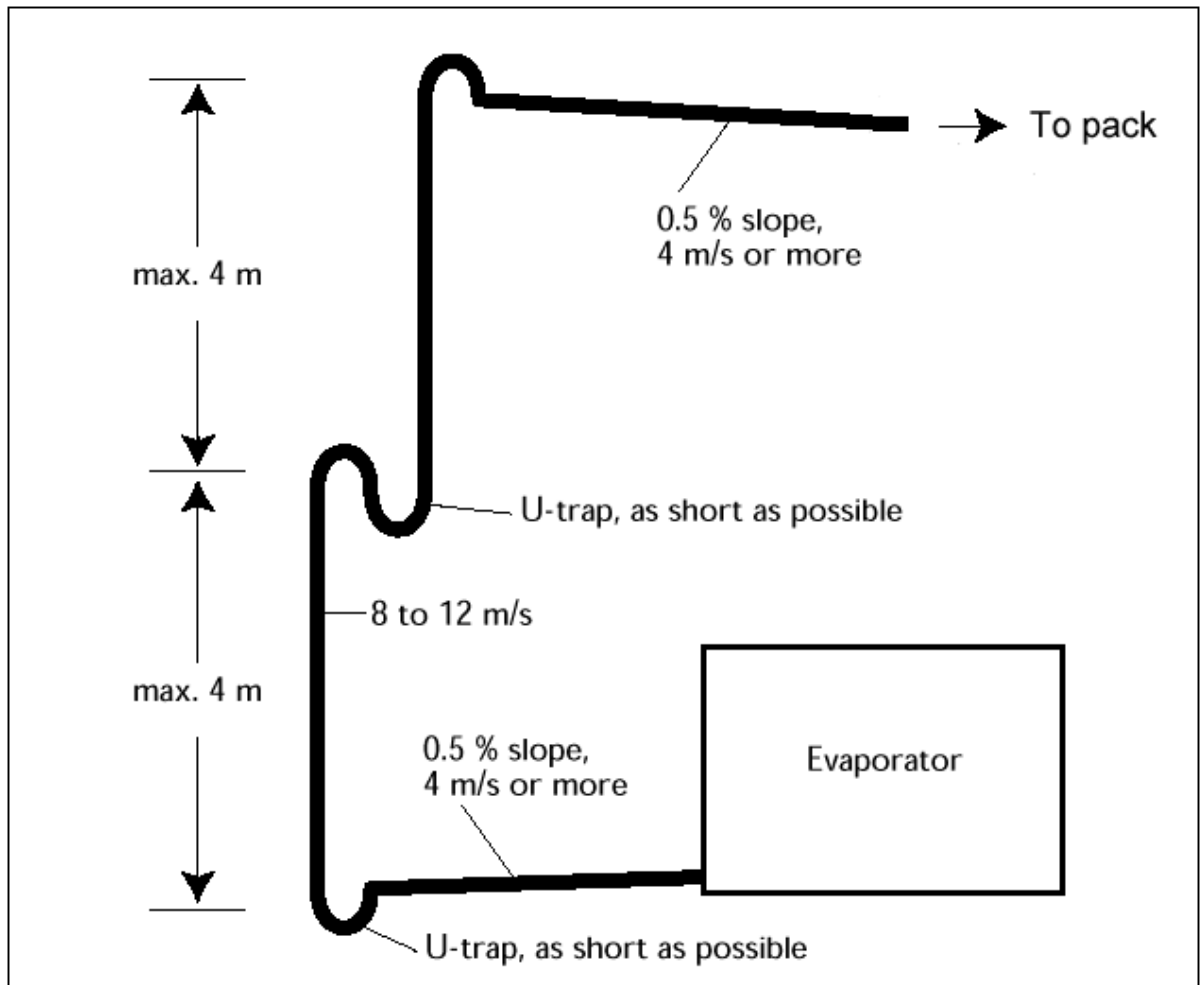
Şekil 1.4 Müstakil yağ seviye regülatörleri ile, ortak yağ ayırıcı

Sistemin verim kayıplarını azaltmak ve soğutma prosesine bağlı olarak soğutucu akışkanın sıvı hale geçmesini önlemek için yağ ayırıcıların mutlaka izole edilmesi gerekmektedir. Çek valflerin, yağ ayırıcıdan sonra basma hattına konulması, bu riski azaltır. Bazı durumlarda, yağ ayırıcıların ısıtılması da gerekebilir.

2- Emme ve Basma Hatları

2.1- Emme Hattı

Ortak emme hattı, emme kollektörüne doğru eğimli olmalıdır. Yağı kompresöre geri taşımaya yeterli olacak gaz hızlarını elde etmek için, dikey emme hatları üzerinde U şekilli yağ cepleri veya çoklu emme yükselmeleri oluşturulmalıdır. Emme yükselmelerinde, daima U şekilli yağ cepleri en altta kullanılmalı ve en üst nokta bağlantısı da mutlaka bir tümsek/eğim oluşturacak şekilde yapılmalıdır. Emme yükselmeleri, ikinci bir yağ cebi oluşturulmadan 6 metreyi geçmemelidir. Sistemde, her 4 metre için bir ilave yağ cebi kullanılması gerekir. Yüksek miktarlarda yağ birikmesini önlemek için, yağ ceplerinin boyu mümkün olabildiği kadar kısa tutulmalıdır. Yatay emme hattı kısımlarında, soğutucu akışkanın akışı doğrultusunda %0.5 lik bir eğim oluşturulmalıdır. (5 mm / metre)

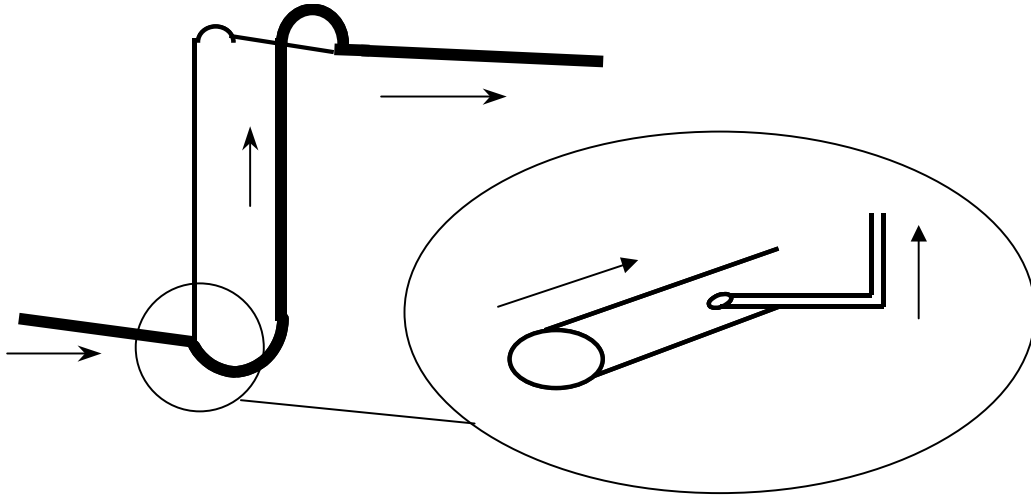


Şekil 2.1 Emme hattı dizaynı

Evaporatör ile emme kollektörü arasındaki, emme hattındaki akışkan hızı, yatay hatlar için en az 4 m/sn, düşey hatlar içinse en az 8 m/sn (8 m/sn ile 12 m/sn arasında olması tavsiye edilir) olmalıdır. Emme hattı boru çapı minimum soğutucu akışkanın akışına (en düşük buharlaşma ve en yüksek yoğuşma sıcaklıklarında) göre hesaplanmalıdır.

12 m/sn den daha yüksek soğutucu gaz hızlarının, daha iyi bir yağ dönüşü sağlamak açısından dikkate değer hiçbir yararı yoktur. Üstelik, sistemin soğutma kapasitesi üzerinde olumsuz etkiler yaratan yüksek bir emme hattı basınç düşümüne ve daha yüksek bir gürültü seviyesine neden olurlar.Özel çalışma koşulları için tasarlanan sistemlerde, bu boru çapları uygun olmayabileceği için, yeniden hesaplanması gerekir.

Paralel sistemlerdeki soğutucu akışkan hızları, farklı kapasite kademelerinden dolayı dikkate değer bir çeşitlilik gösterebilir. Önemli olan hem tüm kompresörlerin aynı anda çalıştığı durumda, hem de yalnızca tek bir kompresörün çalıştığı durumda iyi yağ dönüşünün sağlanabilmesidir. Genel olarak bu, emme hatlarında U şekilli yağ cepleri ile birlikte, iki adet düşey hattın kullanılmasının zorunlu olduğu anlamına gelir. Bakınız Şekil 2.2.



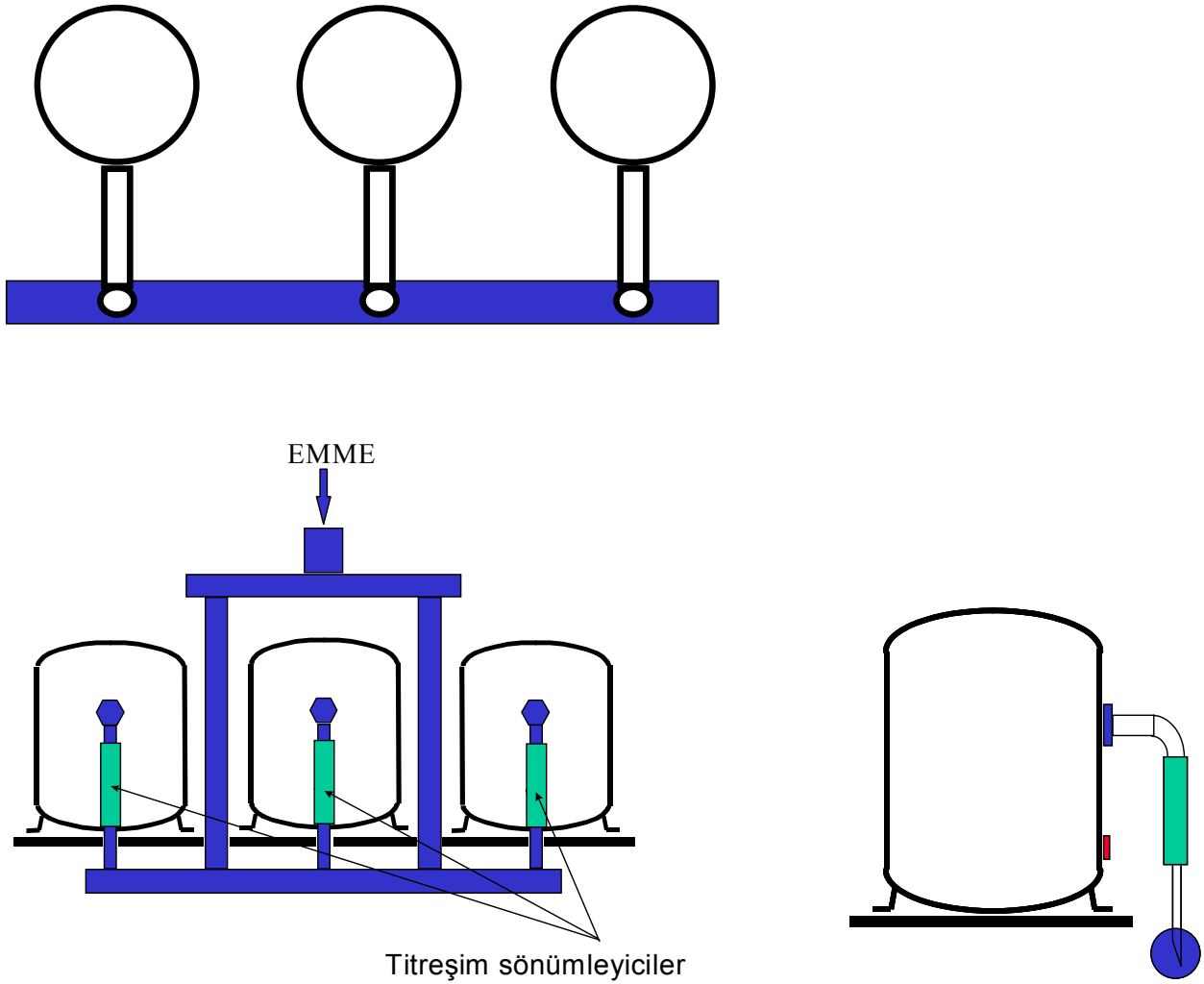
Şekil 2.2 U şekilli yağ cepleri ile, çift düşey emme hattı

2.2- Emme Kollektörü

Emme kollektörü mümkün olabildiği kadar kompresörlere yakın yerleştirilmelidir. Emme kollektörü ve kompresör emme bağlantısı arasındaki hatlar, üç doğrultuda da esnek olmalı ve hatlara, titreşim sönümleyiciler takılmalıdır.

Kollektörden her bir kompresöre kadar olan emme hatlarının bağlantısı mutlaka kollektörün en üst kısmından ve 60°lik özel bir açı ile yapılmalıdır. (Bakınız Şekil 2.3 ve

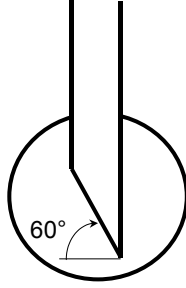
Şekil 2.4) Bu sistem, daha yüksek bir gaz hızı sağlayacağı gibi, emme kollektöründe yağ seviyesinin yükseldiği durumlarda yağ geri dönüşünü artırır. Kompresör emme hatları daima emme kollektörünün en üst noktasından bağlandığı için, bu kollektörün kompresör emme bağlantılarının üzerinde bulunduğu durumlarda, şekil 2.4 gösterildiği gibi özel bir bağlantı şeklinin uygulanması zorunludur.



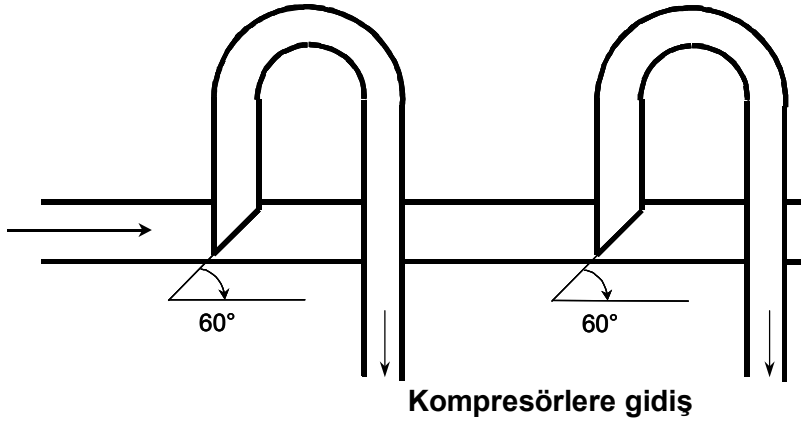
Şekil 2.3 Kollektörün, kompresör emme bağlantılarının altında kaldığı durumda emme kollektörü konfigürasyonu

Eğer yağ dengeleme işlemi basit bir yağ dengeleme hattı ile yapılacaksa, en uygun basınç dengesinin sağlanabilmesi için, kollektör mükemmel bir simetriye sahip olmalı, her bir kompresörün emme kollektörüne bağlandığı hatlar tümüyle birbirinin aynı ve olabildiğince kısa olmalıdır. Eğer yağ seviye regülatörü kullanılacaksa, ölçülerin bu kadar hassas olması gerekmez. Yine de bağlantılarda bir problem çıkmaması ve sistemin daha verimli çalışmasını sağlamak için bu noktalara dikkat edilmesi tavsiye edilir.

Eğer mümkünse, emme kollektörüne, bir emme hattı akümülatörü görevi yaptırılabilir. Böyle bir uygulama yapılabilmesi için sistem tasarımının çok iyi olması, montajın hassas ve doğru yapılmış olması ve yağ çevriminin çok iyi kontrol ediliyor olması gerekir.



Şekil 2.4 Emme kollektörünün içine giren emme bağlantısı detayı



Şekil 2.5 Kompresörlerin emme hatlarının, emme kollektörü üzere bağlantıları

Emme hattı ve emme kollektörü izole edilebilecek bir seviyede olmalı ve emme hattı soğutucu akışkan gaz kızgınlığını sınırlamalıdır.

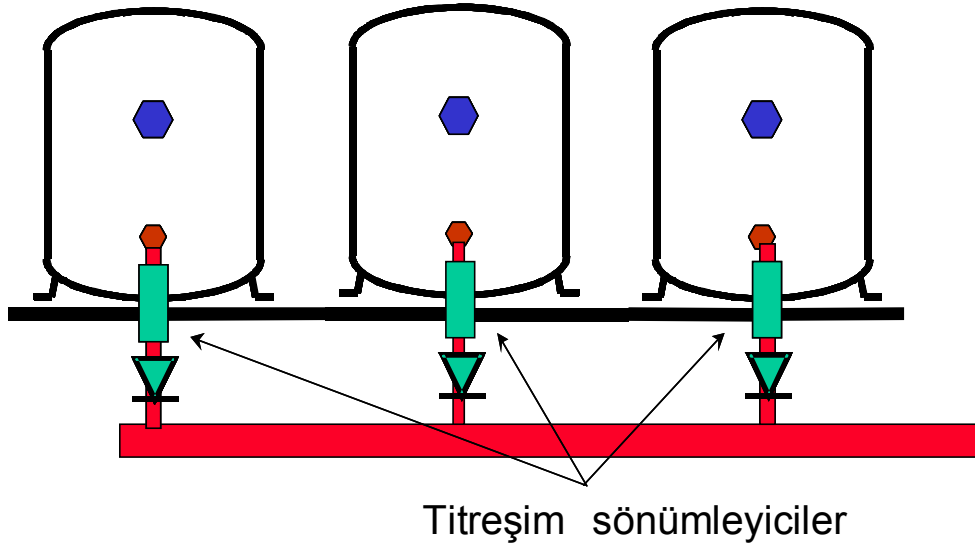
Emme kollektöründeki gaz hızı 4 m/sn yi geçmemelidir. Tavsiye edilen, hızın 2 ile 2.5 m/sn arasında olmasıdır.

2.3- Basma Kollektörü

Basma kollektörünün yapısı, soğutucu akışkanın veya yağın taşarak kompresöre geri akmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bundan da önemlisi, sıcak basma gazının yoğunlaşıp, daha sonraki çalıştırmada vuruntuya neden olabileceği göz önüne alınarak, durmuş kompresörlere geri gitmesini de önlemelidir.

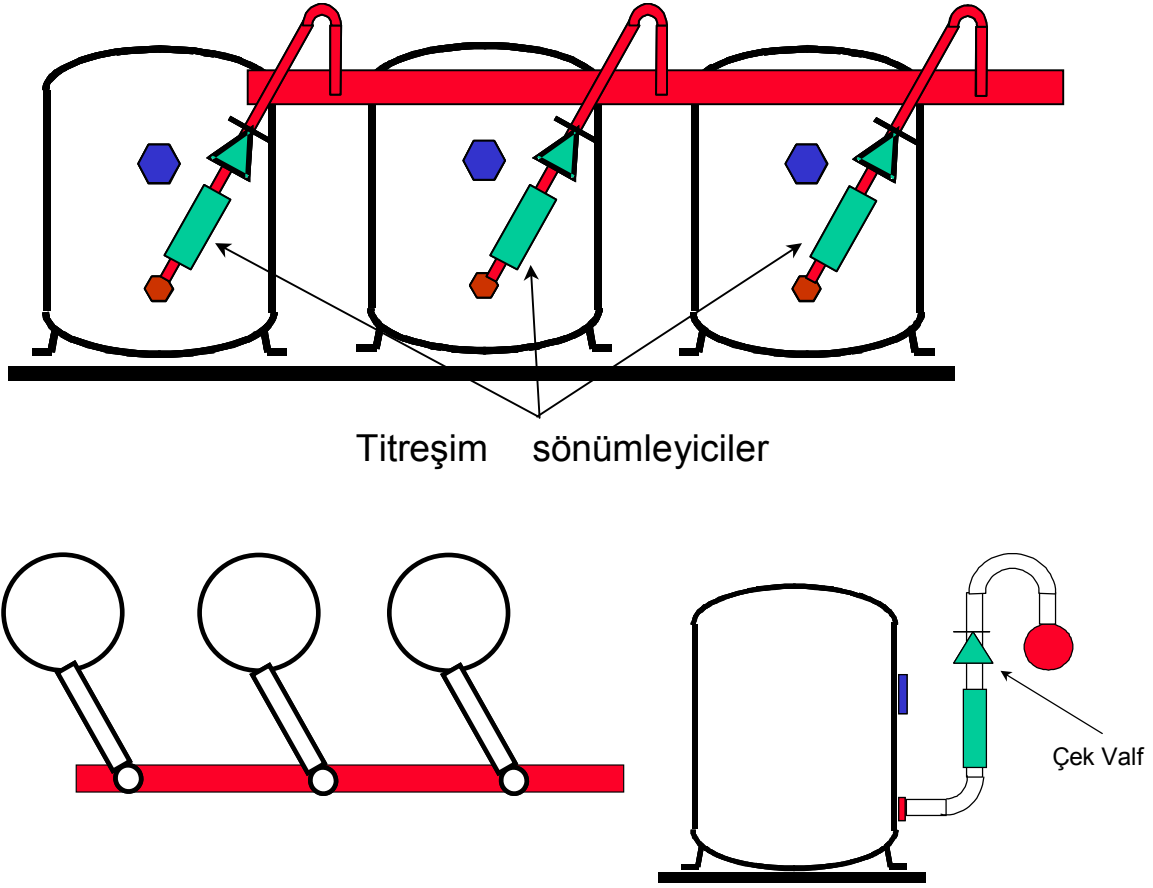
Bunlardan ötürü aşağıdaki detaylara dikkat edilmesi çok önemlidir:

Eğer mümkünse, basma kollektörü, kompresörlerin basma bağlantılarından daha aşağı seviyede bulunacak şekilde yerleştirilmelidir. (Bakınız Şekil 2.6) Kompresörlerin basma bağlantıları, kompresörden aşağı doğru ve kollektörün en üst noktasından girecek şekilde yapılırsa, kollektördeki sıvının kompresörlere geri taşması riski de azaltılmış olur. Bu durumu tümüyle önlemek için kompresör basma bağlantısı ile basma kollektörü arasında Danfoss NRV serisi çek valflerin kullanılması tavsiye edilir.



Şekil 2.6 Basma kollektörünün, kompresörlerin basma bağlantılarının altında kalacak şekilde bağlanması.

Basma kollektörünün, kompresör basma bağlantılarının üzerinde kalacak şekilde monte edilmesinden başka hiçbir olasılığının bulunmadığı durumlarda, basma hatlarının kollektöre en üst noktadan bağlanacağı özel bir konstrüksiyon yapılması gereklidir. (Bakınız Şekil 2.7) Bu durumda, kompresör basma bağlantısı ile basma kollektörü arasında çek valflerin kullanılması zorunludur.



Şekil 2.7 Basma kollektörünün üstte olması durumunda kompresörlerin basma bağlantıları.

Çek valfin sesli çalışmasını önlemek için, çek valf daima kompresör kapasitesine göre seçilmelidir.

Basma kollektörü çapı, her bir basma hattı çaplarının toplamına eşit olmalıdır. Yağ toplanmasının önüne geçebilmek için, kollektör çapını büyük tutmaktan kaçınınız.

3- Sistem Elemanları, Montaj ve Servis

Paralel sistemler için montaj ve servis prosedürleri, temel olarak, basit sistemlerle aynıdır. İlave sistem elemanlarının seçimi de aynı kurallarla yapılır. Bu prosedürler için, kompresörlerin "Seçim ve Uygulama Rehberi" ile ilgili ürünlerin "Montaj ve Servis El Kitabçıklarına" başvurulması gerekir.

Paralel bağlantı uygulamalarında dikkate alınması gereken önemli noktalar ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

3.1- Sistem Elemanları

3.1.1- Emme Hattı Akümülatörü

Rak için bir emme hattı akümülatörü kullanılması önerilir. Kullanılacak emme hattı akümülatörü seçimi, imalatçı firmanın seçim tabloları ve uygulama gerekleri doğrultusunda yapılmalıdır. Özellikle sıcak gaz defrostu vb. gibi ters çevrimli sistemler uygulandığında, emme hattı akümülatörünün sistem üzerinde önemli bir etkisi olur.

Ayrıca, yağ seviye regülatörlü sistemlerde, her kompresör için bir emme hattı akümülatörü kullanılması daha iyi sonuç verecektir. Her kompresör için ayrı bir bağlantısı olan, çoklu emme hattı akümülatörü kullanılması da diğer bir yoldur.

3.1.2- Emme Filtresi

Emme kollektörü veya emme akümülatöründen hemen önce büyük bir emme filtresi kullanılması şiddetle tavsiye edilir. Böylece montajdan gelen her türlü kir ve partiküller filtrelenerek, kompresörler korunmuş olacaktır. Bu filtreler, montaj/satış sonrası servisler için büyük bir kolaylık sağlamalı, istenirse kurutucu filtre kartuşları veya burnout kartuşları ile aynı filtre gövdesiyle kullanılabilme olanağını sunmalıdır.

3.1.3- Karter Isıtıcısı

Kompresörler, her zaman çalışır durumda olması gereken kendinden regüleli karter ısıtıcıları (PTC elemanları) ile birlikte bağlanmalıdır. Bu ısıtıcılar yerine takılırken yüksek ısı iletkenliğine sahip bir macun kullanılmalıdır. Bazı durumlarda, ilave karter ısıtıcısı kullanımı da zorunlu olabilir (Uyarı: bu tip ürünler yalnızca kompresör durduğu zaman çalıştırılmalıdır). Kompresörler durduğu zaman içlerinde bulunan soğutucu gazın yoğunlaşmasını önlemek için, kompresörlerin ılık veya ısıtılan bir mekana yerleştirilmesi daha uygun olur.

3.1.4- TEV Termostatik Genleşme Vanası

Termostatik genleşme vanası seçimi, olası her durum için, maksimum ve minimum kapasitelere göre doğru kızgınlık kontrolünü sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

3.1.5- Yoğuşma basıncı kontrolörü

Paralel sistemlerde, yükün ana karakteristiklerine uygun olan soğutma kapasitesini yakalamak için, optimum likit dağıtımını ve kısmi yükte çalışma süresince daima doğru kondenser basıncı sağlayacak şekilde, bir kondenser basınç kontrolörü kullanılması önerilir.

3.2- Montaj ve Servis

3.2.1- Kaide

Kompresörlerin montajı için kullanılacak taşıyıcı kasa, kompresörlerin ağırlığına dayanacak kadar sağlam olmalıdır. Taşıyıcı kasa, zemine iletilebilecek titreşimin ve gürültü seviyesinin azaltılabilmesi için kauçuk titreşim sönümleyici bloklar üzerine yerleştirilmelidir.

Bütün kontrol ve güvenlik ekipmanlarının bağımsız taşıyıcı kasalar üzerine yerleştirilmesi ve bağlantılarda esnek borular kullanılması tavsiye edilir.

3.2.2- Kompresörlerin Bağlantısı

Ortak taşıyıcı kasa, kauçuk titreşim sönümleyici bloklar üzerine yerleştirilmiş olsa bile, her bir kompresör, daima, kendi kauçuk titreşim sönümleyicisi ile taşıyıcı kasaya bağlanmalıdır. Kompresörün kalkış torku, kauçuk titreşim sönümleyiciler ve kompresör iç yağları tarafından azaltılır. Kompresörün, kauçuk titreşim sönümleyiciler kullanılmaksızın doğrudan taşıyıcı kasa üzerine yerleştirilmesi durumunda , yüksek titreşim iletiminin yanı sıra kompresörün çalışma ömrü de kısalmaktadır.

Emme ve basma hatları, üç yönde de yeterli esnekliğe sahip olmalıdırlar. Kompresörlerin paralel bağlandığı sistemlerde bu, titreşim sönümleyicilerin kullanılması gerektiği anlamına gelir. Borulama yapılırken, bağlantılara ilişkin rezonans frekansının kompresörün frekansına yakın olmamasına özen gösterilmelidir.

Emme ve basma kollektörünün bağlantı boruları, mümkün olabilecek en kısa boyda olmalıdır. Bu nedenle, kompresörler arasındaki mesafe olabildiğince yakın olmalıdır.

3.2.3- Dönme Yönü

Paralel sisteme bağlanan kompresörlerin hepsini aynı fazdan beslemek suretiyle aynı dönme yönünde çalışmaları sağlanmalıdır.

3.2.4- Toplam Kapasite ve Uygulama Çerçevesi

Emme ve basma kollektörlerindeki fazladan basınç düşümü nedeniyle paralel çalışan sistemin soğutma kapasitesi, kompresörlerin ayrı ayrı soğutma kapasiteleri toplamından biraz daha düşük olacaktır. Genel olarak bu kayıp toplam kapasitenin yaklaşık %1.5 i kadardır.

3.2.5- Basınç Ayarları

Alçak basınç otomatığı en düşük basınç ayarına sahip olan kompresörün değerinden biraz daha düşük olmalıdır.

Yüksek basınç koruma presostatı tüm kompresörleri aynı anda durdurmalıdır.

3.2.6- Arıza Bulma

Paralel sistemlerde, bir kompresör arızalandığında, arıza tipine bağlı olarak diğer kompresörler de arızalanabilirler (örneğin, asit veya kir parçacıkları, yağ veya soğutucu akışkan ile diğer kompresörlere de taşınabilir). Sistemin yeniden sağlıklı çalışmaya başlamasını sağlamak için, arıza bulma çok hızlı bir biçimde yapılıp tamamlanmalıdır. (Örneğin yağ analizi)

3.3- Kompresör Seçimi

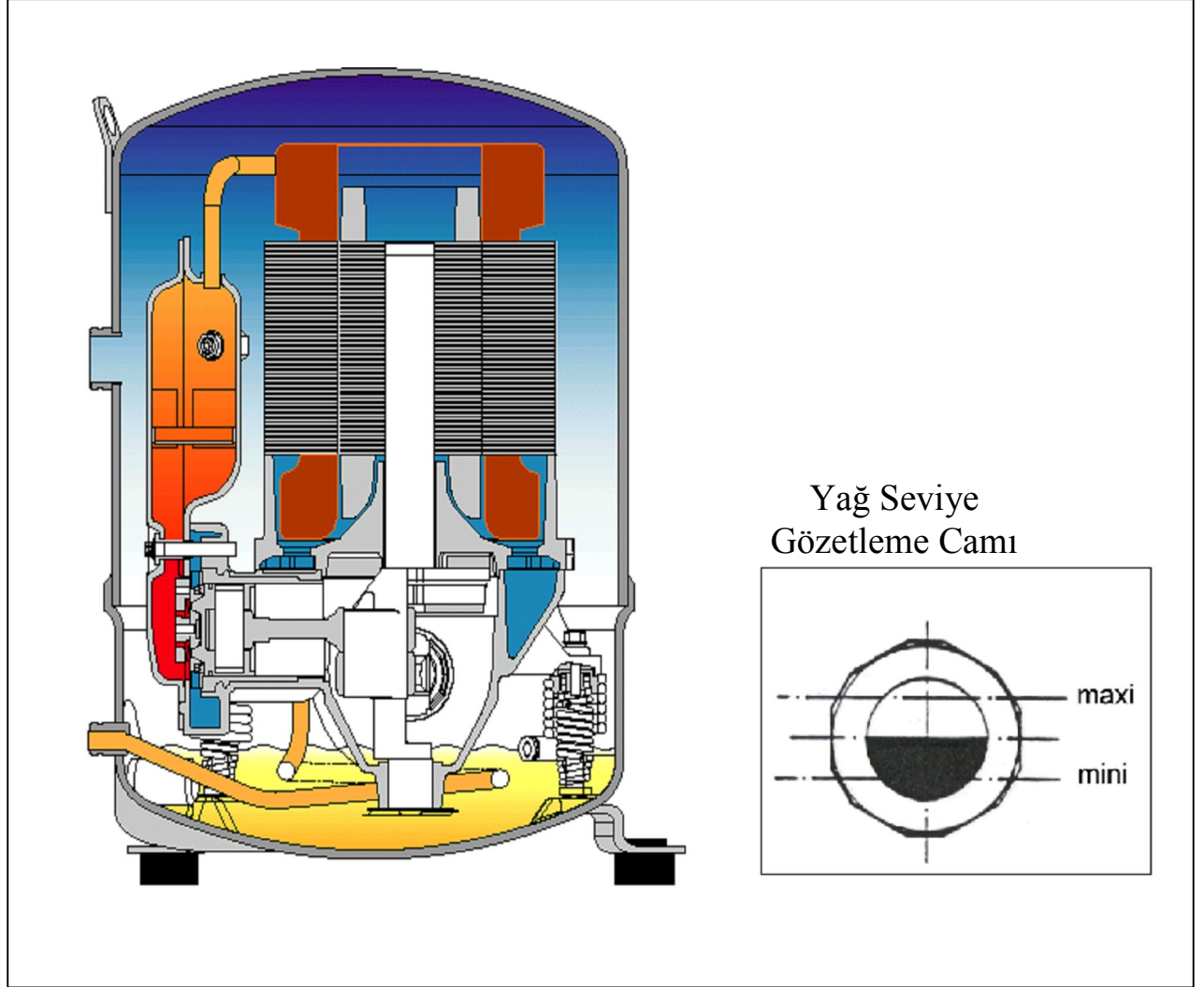
Birçok soğutma ve derin dondurma sistemlerinde, o sistemin çalışacağı koşullardaki soğutma yükünü karşılayacak gerekli kapasitenin tasarlanmasında anahtar faktörler; Güvenilir ekipman seçimi, enerji tasarrufu ve işletme giderleridir.

Her soğutma kompresörü, paralel bağlanmaya uygun olarak üretilmemiş olabilir.Bu sebeble, paralel bağlanması düşünülen kompresörlerin, üretici firmalarının bu konudaki uygulama kitapçıklarına baş vurulmalıdır.Bu yazıda, paralel bağlanmaya uygun olarak, Danfoss A/S firmasının üretmiş olduğu Maneurop kompresörler kısaca tanıtılacaktır.

Bütün Danfoss-Maneurop pistonlu kompresörler serilerinde (MT, MTZ, LT & LTZ), özel olarak paralel bağlantı için dizayn edilmiş VE versiyonları mevcuttur. Bu versiyonlarda, kompresörün üzerinde bir yağ dengeleme bağlantısı ve bir dişli yağ gözetleme camı bağlantısı bulunur.

3.3.1- Yağ seviye regülatörü ve yağ gözetleme camı

Kompresörün yağ gözetleme camı bağlantısına, bir yağ seviye regülatörü bağlanabilir. Yağ gözetleme camı da yağ seviye regülatörünün üzerine takılabilir.



Şekil 3.1 Gözetleme camında doğru yağ seviyesi

Gözetleme camı dişli çapı: 1"1/8 - 18 UNEF 2A

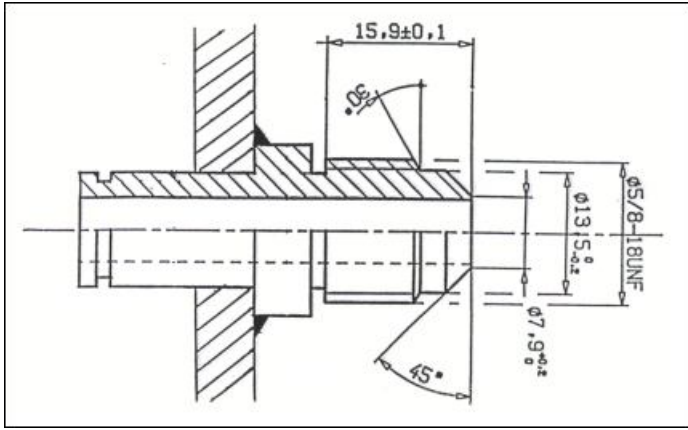
Tavsiye edilen tork: 50 Nm

Yağ gözetleme camı, kompresör durduktan hemen sonra, camın 1/4 ile 3/4 arasında olan yağ seviyesinin kontrol edilebilmesini sağlar. (Bakınız Şekil 3.1) Her kompresörde, en düşük yükte en az iki saat çalıştıktan sonra yağ seviyesi kontrol edilmelidir.

3.3.2- Yağ dengeleme bağlantısı

3/8" lik yağ dengeleme hattı, 3/8" dişli bağlantıya bağlanabilir. (Bakınız Şekil 3.2)
Tavsiye edilen tork 30 Nm dir.

3/8" yağ dengeleme dişli ara bağlantısı, yağ seviyesinin kompresörde maksimuma ulaştığında (gözetleme camının 3/4 seviyesi), yağ dengesini sağlayacak şekilde yenilenmiştir. Ayrıca dişli bağlantı, sistem kısmi yükte iken, çalışmayan kompresörden yağ drenajını engellemek için, kompresör gövdesinin içine kadar sokulmuştur.



Şekil 3.2 3/8" dişli yağ dengeleme bağlantısı

Kaynak ;

- *Danfoss-Maneurop Eğitim Semineri Notları*