

# GENERAL USER MANUAL



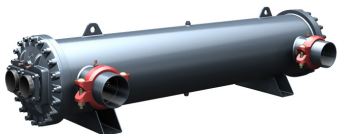
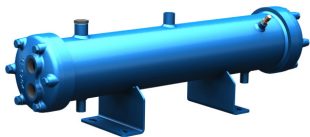
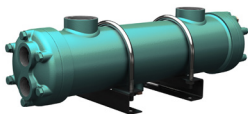
**REFKAR**  
HEAT TRANSFER SOLUTIONS

Dil / Language / Язык

Tr .....

En .....

Ru .....



# GENEL AMAÇLI KULLANIM KILAVUZU

TR



## İçindekiler

Giriş .....	1
Kullanma Kılavuzunun Amacı .....	1
Performans .....	2
Muhafaza ve Depolama Koşulları .....	3
Ürünün Üretim Alanında Kurulumu .....	5
Ürünün Şantiye Alanında Kurulumu .....	8
Uygulama Şekilleri .....	9
Kullanım Suyu Şartları .....	11
Bakım Şartları ve Şekilleri .....	13
Çeşitli Uyarılar .....	16
Pratik Bilgiler .....	16

## Giriş

Refkar ürünlerini tercih ve sipariş ettiğiniz için teşekkür ederiz. Kullanacağınız veya kullandığınız Refkar ürünü, ihtiyaçlarınıza daha iyi cevap verebilmek ve memnuniyetinizi uzun yıllar paylaşabilmeniz adına firmamız tarafından dikkatle tasarlanmış ve titizlikle üretilmiştir. Kullanmakta olduğunuz Refkar ürünü ile ilgili memnuniyetinizi, şikâyetinizi ve fikirlerinizi bizlerle de paylaşmanız firmamızın yapacağı yeniliklerde rol oynayacak, hizmet ve ürün kalitemizi her bir çalışma gününde daha da yukarıya taşımamızı sağlayacaktır.

## Kullanma Kılavuzunun Amacı

Bu kitapçıkta ki bilgiler montaj, bakım ve kullanıcı personel için bir kılavuz niteliğindedir. Herhangi bir Refkar ürünü ile ilgili montaj veya uygulama yapmadan önce bu kitabı okuyun ve ürününüzü belirtilen talimatlara uygun şekilde kullanın. Ürün uygulanmadan önce, tavsiyeler ve kurallar, montaj alanına ve çalışılacak malzeme özelliklerine göre kontrol edilmeli ve uygulama konusuna uygun ve teknik resim kontrolü yapılmış doğru ürünün kullanıldığından emin olunmalıdır.

## Performans

Kullanacağınız Refkar ürününden en iyi performansı almak, kullanım ve bakım zorluklarıyla karşılaşmamak için aşağıdaki konulara dikkat edilmesi tavsiye edilir:

- Uygun ve doğru çalışma sıcaklıklarında ürün seçilmelidir.
- Uygu fiziksel özelliklerde ürün seçilmelidir.
- Soğutucu akışkan ve soğutulacak akışkan özelliklerine uygun, ölçü ve kapasite
- verileri-resimleri kontrol edilmiş ve onaylanmış ürün seçilmelidir.
- Ürünün montaj öncesi uygun şartlarda muhafaza edilmesi gereklidir.
- Uygun montaj şekli , bağlantı donanımı ve tesisat ölçüsü seçilmelidir.
- Uygulama metodu doğru seçilmelidir.
- Uygulama titizliği ve temizlik sıklığına dikkat edilmelidir.
- Doğru donanımlı, yetkili ve bilgili personel tarafından montaj bakım ve onarım yapılmalıdır.

Kullandığınız ürünün performansında düşüş veya performans dışı çalışma aşağıda belirtilen şartlardan birine veya birkaçına bağlıdır.

- Isı değiştirici kirlenmeye başladığında.
- Saklama esnasında gerekli tapa vb. koruma elemanlarının ürünün üzerinde kalması.
- Hesaplanan çalışma şartlarının ürün dizayn şartlarıyla uyuşmaması.

- Üründe gaz sıkışması veya sıvı hattında hava sıkışması-hava yapması.
- Hatalı uygulanmış boru tesisatı veya boru tesisat ölçüsü.
- Isı değiştirici iç parçalarının aşırı miktarda korozyona açık kalması.
- Montaj hattında oluşabilecek titreşimler
- Uygunsuz veya hatalı uygulama.

## **Teslim, muhafaza ve depolama şartları**

Refkar ürünleri taşıma sırasında meydana gelebilecek sıkıntılara karşı emniyete alınmıştır. Eğer ürün hızlı bir şekilde uygulama alanında kullanılmayacak ise, orijinal ambalajında veya kutusunda-sandığında muhafaza edilmelidir. Kullanıcı satın aldığı bu ürünün bütünlüğünü ve sorumluluğunu üstlenmiş olur. Refkar, müşteri tarafından satın alınan ürünün taşıma veya depolama aşamasında meydana gelecek bozulma, zarar görme ve arızalardan sorumlu olmayacaktır.

Hatalı saklama sebebiyle ihtiyaç olan üründe tamir veya benzeri durumlardan kaynaklı gecikmeler göz önünde bulundurulduğunda doğru saklama şekilleri önem kazanmaktadır. Aşağıda önerilen saklama koşulları kullanıcıya kolaylık sağlamak içindir ve hangisinin doğru veya gerekli olduğuna kullanıcı kendi karar verecektir.

1. Isı değiştiriciyi teslim aldığınızda tüm koruyucu önlemlere karşı oluşabilecek nakliye hatalarını tespit edin. Eğer tespit edilen nakliye hataları varsa hemen Refkar'ı ve nakliye firmasını bilgilendirin. Ürünü kabul etmeden önce bu hatayı fatura veya irsaliyede belirtin. Etiketini sökülmüş, deforme olmuş veya okunaksız hale gelmiş ürünler garanti kapsamında işlem görmezler.

2. Isı değiştiricinizi taşıırken vinç, forklift, kaldıraç, kement, zincir vb. ekipman kullanın. Ürünü beden gücüyle ve el ile kaldırmayın. Yüksek ağırlıkta olan bu ürünler yanlış taşıma sonucu kalıcı bedensel rahatsızlıklara sebep olabilir.



3. Taşıma esnasında dikkatli olun. Ürünü çarpmayın ve düşürmeyin. Isı değiştiricinizin bakır boru demeti bu gibi durumlara karşı hassastır ve zarar görebilir. Çatlaklar ve sızıntılar oluşabilir.

4. Eğer ısı değiştiriciniz doğru şekilde saklanmamışsa, paslanma ve aşınmalara karşı hemen önlem alın.
5. Isı değiştiriciler içi hava ile sürekli temas etmeyecek şekilde kapatılmıştır. Bu şekilde iç yüzeyinde pas veya kirlilik oluşumu engellenmiştir. Isı değiştiricinizi saklama sırasında koruma kapaklarının veya tapalarının üzerinde olduğundan emin olun.
6. Sipariş aşamasında, müşteri
7. saklama koşullarını belirttiği taktirde müşteriye özel ambalaj şekli yapılır ve nakliye öncesi ürünler Refkar fabrikasında bu şekilde muhafaza edilir.



8. İ alanda saklama yapılmadan önce ürün ambalajı üzerindeki pislik, kar, nem, toz ve benzeri kalıntılar temizlenmelidir. Ürün içerisinde veya üzerinde birikebilecek nem, genellikle korozyonun ve paslanmanın çoktan başlamasına sebeptir.

8. Refkar ürünlerinizi mümkün olduğunca kuru ve sıcak, nem içermeyen ortamlarda muhafaza ediniz. Ürün saklama alanının bağil nem oranı %40 ve aşağısı olarak tavsiye edilir. Bakım ve montaj aşamasında da ürün içerisinde hava nem oluşması engellenmelidir.



9. Refkar ürünlerinin nemden zarar görmemesi için ürün saklama alanında nem alıcı kullanılması tavsiye edilir.
10. Saklama alanındaki ürünleri kayıt altında tutmanız ve depolama prosedürü uygulamanızı öneririz. Depolama aşamasında aşağıdaki hususlar kayıt altında tutulmalıdır.
  - Depolama tarihi
  - Kontrolör adı ve soyadı
  - Ürün kartı ve ürün seri numarası
  - Depolama yeri
  - Ürün kaplama veya boya durumu
  - İ durumu
  - Nem durumu
  - Ortam ve ürün kirlilik durumu
  - Alınan düzeltici önlemler

11. Ürünler Refkar tarafından standart olarak boyalı gönderilir. Boya ürünün ömrünü uzatan bir etkidir. Fakat çarpma, vurma çizilme gibi dış faktörlere karşı tam bir koruma unsuru değildir. Ürünlerin kullanım süresi boyunca periyodik olarak boyanması, ürünün ömrünü dış etkilere karşı uzatacaktır.



12. Ürünlerin boyasında bir döküntü olduğu takdirde veya döküntü ile başlayan korozyon varsa Refkar ile iletişime geçilmesi veya sorunlu bölgenin uygun bir boya ile hemen boyanması tavsiye edilir. Eğer boyanacak bölgede korozyon var ise bir tel fırça yardımı ile önce temizlik yapılmalı ve ardından Refkar tarafından önerilen boya ile boya tamiraty yapılmalıdır. Boya ile ilgili detaylı bilgi Refkar'dan alınabilir. Bununla beraber boyada oluşabilecek hatalar tamir edilse dahi ürünün tam korunmasına garanti vermez.

13. Saklama koşullarından dolayı oluşabilecek diğer bütün sorunlara karşı önlem alma yükümlülüğü müşteriye aittir. Tüm Refkar ürünlerinin yukarıda belirtilen 13 maddeden aşağı olmamak üzere her türlü önlem ile korunması gereklidir.



14. Teslim aldığınız ürünler yangın, sel veya deprem gibi doğal afetlere karşı koruma altında değildir. Dolayısı ile saklama alanında bu veya buna benzer sebeplerden dolayı oluşabilecek hatalara karşı Refkar ürünlerine garanti taahhüt etmez.

## Kurulum

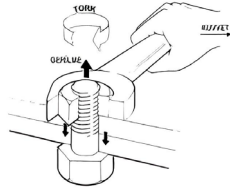
1. Refkar, satın aldığınız ürünün sistem tasarımından, basıncından, ısı oranlarından ve ısı değişimlerinden, demir, PVC ve bakır boru tesisatı kurulumundan anlayan yetkili ve eğitilmiş bir personel tarafından kurulmasını önermektedir.
2. Isı değiştiricileri kullanmadan önce içinde bulunan test veya emniyet gazını boşaltın. Ürünler standart olarak vakumlu teslim edilmekle beraber müşteri talebi doğrultusunda 6 bar azot gazı ile de teslim edilmektedir.



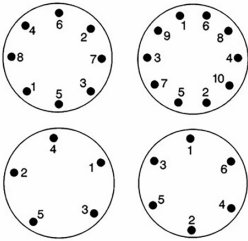


3. Isı değiştiriciler bağlantı elemanları bir kısmı vida sabitleyici ilaç ile, bir kısmı ise ilaçsız olarak sıkılmıştır. Contalı bağlantılarda zaman içerisinde conta kendini bırakabilir. Bu gibi durumlara karşı satın aldığınız ürünün tüm vidalarının sıklık oranlarını kontrol edin. Gevşemiş cıvataları uygun tork değerlerinde sıkın. Sıkma işlemine dairesel sıkma prosedürüne uygun olarak yapın. Cıvata sıkma prosedürü ve cıvata sıkma tork değerleri aşağıda tablolarda belirtilmiştir.

## METRİK CıVATALAR İÇİN GEREKLİ SIKMA TORKU



### Cıvata Sıkma Prosedürü



Cıvata ls	Adım(mm)	Sıkma Torku (Nm)
M5	0,8	6
M6	1	10,5
M8	1,25	25,3
M10	1,5	50,8
M12	1,75	86,9
M14	2	139
M16	2	213
M18	2,5	293
M20	2,5	416

\*Tork değerleri ürünlerde kullanılan, 8.8 kalite elik cıvata tiplerine göre verilmiştir. Diğer kalitelere aynı değerleri kullanmayınız. Cıvata ve somunlar hafif yağlanmış Şekilde montaj yapılmalıdır.

4. Kullanacağınız ısı değiştiriciler üzerine yük almaya müsait değildirler. Üzerine gelecek izin verilen en yüksek ağırlık 400 kg'ı geçmemelidir. Buna rağmen eğer ürün üzerine kompresör vs. montajı yapılacak ise müşteri, bu ağırlıkları tartacak şekilde ürün düzeltmesi için Refkar'a talepte bulunmalıdır.



5. Kurulum esnasında ihtiyacınız olabilecek bazı el aletleri; cıvata anahtarları, boru anahtarı, teflon bantlar veya boru bağlantısı için uygun diğer sızdırmazlık ürünleri, tork anahtarı, çeşitli penseler, metal şimler, tel fırçalar ve muhtelif ölçülerde contalar şeklinde sıralanabilir.
6. Kurulum aşamasında ısı değiştiricilerin her iki devresine de baypas hatları, valfler konması önerilir. Bu şekilde ürünlerin temizliği, kontrolü, onarımları sırasında kolaylık sağlanmış olur.
7. Kurulum, bakım veya temizlik sırasında uyarıcı önlemler alınması, açıklamalar ile dikkat çekilmesi tavsiye edilir.
8. Ürün için tavsiye edilen ve teknik resimlerde ve kataloglarda belirtilen ölçülerde gaz ve su bağlantı elemanları kullanın.


9. Isı değiştiricinin her iki devresine de ürüne yakın konumda olmak üzere ısı ve basınç ölçüm elemanlarının uygulanması ve tavsiye edilen ısı ve basınç değerleri arasında çalışmasının sağlanması önemlidir. Limitler içerisinde kullanılmayan ürünlerden Refkar sorumlu değildir.



10. Ürün flanşlarına uygun karşı flanş ve contaları kullanın.
11. Ürünün monte edildiği tesisat üzerinde hava alma valfi olmalıdır. Kullanacağınız basınçlı kap ısı değiştiricilerde emniyet ventili kullanılması zorunludur.
12. Yeterli miktarda destek ve bağlantı elemanı kullanarak ürünü kullanım alanında sabitleyin. Böylece tesisat veya akış gerilimleri ve titreşimlerin önüne geçerek koruma sağlarsınız. Bağlantı vidalarının tam olarak sıkıldığından emin olun. Bağlantı eklerinin birbirini kolaylıkla karşılması için cıvata çapından en az bir ölçü büyük olması tavsiye edilir. Böylece ek yerlerinin merkezlenmesi kolaylaşır.
13. Uygun sıvı seviye göstergesi, sıvı akış kontrol elemanları, boşaltma valfleri, ısı kontrol elemanları, basınç sensörleri ve alarmlar ve benzeri uyarıcı elemanların kullanılması önerilir.

14. Akıştan kaynaklı herhangi bir sorun ile karşılaşmamak adına gaz veya sıvı fazındaki tüm akışkanlar için gözetleme camı veya akış kontrol alarmları kullanılmalıdır. Böylece akışın eksik veya fazla durumu takip altında olur. Taşma vb. durumlar ile karşılaşılmaz.
15. Kurulumunu yaptığınız Refkar ürününün hangi akışkanlar ile çalışacağını doğru tespit edin. Suyun çalıştığı sistemlerde bakır borulu ısı değiştiricilerde suyun korozif etkileri ürünün ömrünü kısaltacaktır. Koruyucu kimyasallar veya doğru şartlarda su kullanılması önerilir. Su ile ilgili şartlar daha sonraki bölümlerde belirtilmiştir
16. Isı değiştiricide kompresör, pompa veya diğer ekipmanın oluşturacağı basınç sebebiyle oluşacak bir patlamaya karşı önlem olarak uygun değerlerde emniyet valfi kullanılmalıdır. Boşaltma hattını kapalı bir devreye bağlamayın. Bu gerektiğinde ürünün boşaltılmasını zorlaştırır.
17. Kurulum sırasında ürün içerisine yabancı maddeler, vida, somun, sıkma anahtarı, matkap ucu vb. maddelerin düşmemesine ve içinde unutulmamasına dikkat edin. Bağlantı noktalarını kapatmadan önce el ve göz ile bu durumu kontrol edin. Bu gibi maddeler ısı transfer borularında kalıcı hasarlara sebebiyet verirler. Refkar bu gibi durumlardan kaynaklanacak arızalarda sorumluluk kabul etmez.

## **Şantiyede Kurulum**

1. Kullanacağınız ürün montaj öncesi depolama alanında ise, herhangi bir hataya karşı önce kontrol edin. Ürün içerisinde pislik veya kalıntılar, kesici veya delici parçalar bulunmadığından emin olun. Ürünün boyasını ve varsa zedelenmeleri kontrol edin. Ürün içerisinde kalabilecek parçalar montaj sonrası akış başladığından hem ürüne hem de tesise zarar verebilir.
  2. Kullanacağınız ürün depodan değil de firmadan veya bir bayiden alınmışsa nakliye sırasında oluşabilecek hatalara karşı ürünü kontrol edin ve ardından kullanın. Eğer ürün nakliye sırasında zarar görmüşse ve zarar belirgin ise zararın oluşumunu denetleyin ve koruma kapaklarını ve ambalajı kontrol edin. Eğer üründe derin bir yaralanma varsa durumun acil olarak nakliye firmasına ve Refkar'a raporlanması ve ürünün kullanılmaması önerilir.
- 
3. Kurulum aşamasında bağlantı elemanlarının, bağlantı borularının zorlanmadan monte edildiğini kontrol edin. Herhangi bir zorlanma varsa Refkar yetkili personeline danışın.

4. Isı değiştiricinizi boru hattına bağlamadan önce hattı tüm yabancı maddelere karşı denetleyin. Montaja başlamadan önce tüm tahta, plastik vb. ambalaj parçalarını üründen uzaklaştırın. Montaj öncesi içerisinde sıvı akışkan bulundurmayın. İçinde sıvı akışkan bulunan ürünü donma riskine karşı açık alanda bırakmayın.
5. Conta bağlantılarının doğru uygulandığından emin olun. Conta bağlantılarındaki hatalar uygulama sırasında kaçaklara sebebiyet verebilir.
6. İzin verilen basınç, sıcaklık limitleri ve önerilen akışkanlar dışında ürün kullanımı tehlikelidir. Aldığınız ürünleri ürün etiketi üzerinde belirtilen limitler dışında kullanmayın.

### **Uygulama**

1. Refkar ürünlerini uygulamaya başlamadan önce tesisatın temiz olduğundan emin olun. Gerekli filtrelerin takılı olduğundan emin olun ve kontrol edin. Eğer denge tankı var ise bu tank içinde bir kalıntı veya pislik olmadığından emin olun.
2. Ürünü çalıştırmadan önce vanaların açık olduğundan emin olun.
3. Ürünün devreye alınmasını kademeli olarak gerçekteştirin.
4. Isı değiştirici tamamen akışkan ile dolduktan sonra besleme vanalarını kapatabilirsiniz.
7. Koç darbesi (Water Hammer) ile ısı değiştirici içinde oluşabilecek hasarların önüne geçmek için gerekli önlemleri alın.
8. Ürünü çalıştırmadığınız zamanlarda veya uzun süreli kapalı durumlarda, içindeki akışkanları depolayın, boşaltın veya donma ve korozyona karşı dayanıklılık sağlayan kimyasal takviyeler kullanarak ürünü koruyun.
9. Kullanılan akışkanların donma sıcaklıklarının altındaki koşullarda çalışan veya su ile soğutulan ürünlerde, donma riskine karşı antifriz ya da benzeri don önleyici kimyasallar kullanın.

10. Donma riskine karşı su için örnek bir antifriz kullanım tablosu aşağıda verilmiştir. Bu tablo yalnızca örnek amaçlıdır; doğru uygulamalar için antifriz üretici firmaların kullanım talimatlarına uygun hareket edilmelidir. Ayrıca, doğru miktarda antifriz uygulandığından emin olmak için uygun ölçüm cihazlarıyla antifriz çözeltisinin donma sıcaklıklarını kontrol ediniz.

Donma Sıcaklığı	1,2 Propilen Glikol Ağırlıkça %	Su Ağırlıkça %
-10 °C	18	82
-15 °C	25	75
-20 °C	32	68
-25 °C	37	63
-30 °C	41	59

11. Her türlü uygulama sonrasında ürün içerisinde, dış kaynaklı veya akış kaynaklı titreşim olmamasını sağlayın. Isı değiştiricideki titreşimler ürün içerisinde sorunlara sebep olacak ve kullanım ömrünü kısaltacaktır.

12. Akış miktarı ve akış hızları, ürün için tavsiye edilen limitlerin altında veya üstünde olmayacaktır. Limitlerin dışındaki akış koşulları ürün içerisinde titreşime sebebiyet verir ve bu durumda boru demetinde kısa sürede sorunlar ile karşılaşılabilir. Titreşim ile birlikte boru demetinde kırılmalar, yırtılmalar ve çatlama, birbirine sürterek zedelenmeler meydana gelecektir.

13. Uzun süre çalıştırılmayacak ısı değiştiricilerin donma, korozyon vb. dış etkilere korunması için yeni ısı değiştiricide uygulanacak prosedürleri uygulayın. Donma ve korozyon önleyici önlemleri alın.

14. Ürün kısa süreli devre dışı bırakılacaksa ürün içerisindeki su boşaltılmalı ve kuru hava ile iç yüzeylerin kurutulması sağlanmalıdır.

15. Eğer 12. maddede belirtilen uygulama yapılmıyorsa bu durumda gün içerisinde belli periyotlarda su akışı sağlanarak stabil suyun oluşturacağı biyolojik kirlilik, korozyon, vb. etkiler ortadan kaldırılabilmektedir.

16. Tüm açma ve kapama işlemlerinde sıvı akışları termal şoklara karşı ayarlanmış olmalıdır. Uygulama sıcaklıklarının dışında akış değerlerinde devreye alma ve kapama işlemleri yapılmamalıdır.

17. Üründe ısıl gerilimlerden etkilenmemek için akışkanların karşılıklı denge sıcaklığına gelmesi bir baypas yardımı ile sağlanmalıdır. Yalıtımlı ürünlerde ani akış durdurma ve yeniden başlatma durumlarına önemle dikkat edilmelidir. Uzun süre yüksek sıcaklıkta kalan ürünlerde şiddetli termal şoklar meydana gelebilir.

## **Kullanım Suyu Şartları**

Refkar Shell&Tube ısı değiştiricilerde, kullanım suyundan kaynaklanan fiziksel ve korozyon etkilerini en aza indirmek için aşağıdaki şartlara uyulması tavsiye edilir. Suyun pH derecesi, alkalinite değeri, sertliği, içerdiği iyonların miktarı ve dolaşım sıcaklığı, ısı değiştiriciler ile diğer tesisat bileşenlerinde korozyon ve kireç taşı oluşumuna neden olabilir. Soğutma sistemleri için tavsiye edilen su özellikleri aşağıda verilmiştir. Belirtilen su şartlarına uyulmaması durumunda meydana gelen arızalar, GARANTİ KAPSAMINDA DEğERLENDİRİLMEZ.

1. Su içerisindeki amonyum iyonları ( $\text{NH}_4^+$ ) bakır için çok zararlıdır. Bu iyonlar bakır boruların çalışma ömrünü olumsuz olarak etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Suyun içerisinde kesinlikle amonyum iyonları ( $\text{NH}_4^+$ ) bulunmamalıdır.
2. Klor iyonları ( $\text{Cl}^-$ ) bakır boruların yüzeylerinde korozyona bağlı olarak küçük delikler oluşmasına neden olur. Su içerisindeki klor iyonları  $<10\text{mg/l}$ 'nin altında olmalıdır.
3. Sülfat iyonları ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) bakır boru yüzeylerinde korozyona ve küçük delikler oluşmasına sebep olur. Su içerisindeki Sülfat iyonları ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) miktarı  $<30\text{mg/l}$ 'nin altında olmalıdır.
4. Suyun içerisindeki Flor ( $\text{F}^-$ ) iyonları asit oluşumuna ve korozyona neden olur. Sudaki miktarı  $<0,1\text{mg/l}$ 'nin altında olmalıdır.
5. Sudaki demir ( $\text{Fe}^{+2}$  ve  $\text{Fe}^{+3}$ ) iyonları su içerisindeki çözünmüş oksijen ile birleşerek pas ve tesisat çamuru oluşumuna neden olur. Bu sebeple suda demir iyonları bulunmamalıdır. Su içerisindeki çözünmüş oksijen miktarı  $<5\text{mg/l}$ 'nin altındaysa su içerisindeki çözünmüş demir miktarı da  $<5\text{mg/l}$ 'nin altında olmalıdır.
6. Suda znmş haldeki silisyumun asit ve korozyon oluşturma tehlikesi vardır. Sudaki miktarı  $<1\text{mg/l}$ 'nin altında olmalıdır.
7. Toplam su sertliği,  $\text{TH}>0,5\text{mmol/l}$  olmalıdır. Toplam su sertliğinin  $1\text{mmol/l}$  ile  $2,5\text{mmol/l}$  arasında olması tavsiye edilir. Bakır boru iç veya dış yüzeylerinde bir miktar tortu tabası oluşumu bakır borulardaki korozyonu sınırlayacaktır. Ancak, su sertliğinin yüksek olması bakır boruların içinde aşırı miktarda kireçtaşı oluşumuna yol açacak, su geçişine ve ısı transferine engel olacaktır. Suyun Toplam Alkalimetrik Titre değerinin (TAC)  $<100'$ ün altında olması tavsiye edilir.

8. Su içerisindeki oksijen seviyesini ani şekilde değiştirecek koşullardan kaçınılmalıdır. Suyun azot veya benzeri bir gaz ile oksijensiz hale getirilmesi kadar, fazla oksijenle doyurulması da zararlıdır. Su içerisindeki oksijen miktarındaki bu düzensizlikler, bakır oksit (Cu<sub>2</sub>O) oluşumunu ve parçacık miktarının artmasını teşvik eder.
9. Suyun elektriksel öz direncinin (Electrial Resistivity) yüksek olması sistemde korozyon eğilimini azaltır. Bu sebeple suyun elektriksel öz direncinin (Electrial Resistivity) >30 Ohm.m üzerinde olması tavsiye edilir. Suyun elektriksel iletkenliği (Electrical Conductivity) < 20 ÷ 60 mS/m'nin altında olmalıdır.
10. Suyun 20÷25°C'deki ideal pH Değeri 7<pH<8 arasında olmalıdır.

### **Örnek Analiz Tablosu**

Parametre	Birim	Analiz Metodu	Sınır Değerler
pH	-	SM 4500 H+ B / Elektrokimyasal Metot	7<pH<8
Alkalinite	mg/l	SM 2320 B / Titrasyon Metodu	100
Amonyum	mg/l	SM 4500 NH <sub>3</sub> B / SM 4500 NH <sub>3</sub> C Distilasyon Metodu / Titrimetrik Metot	Bulunma-malıdır
Demir (Fe)	mg/l	EPA 200.7 / ICP OES Metodu	<5
Florür	mg/l	SM 4500 F- B / SM 4500 F- D Distilasyon Metodu / Spektrofotometrik Metot	<0,1
İletkenlik	µS/cm	SM 2510 B / Laboratuvar Metodu	20<...<60
Klorür	mg/l	SM 4500 Cl- B / İyodometrik Metot I	<10
Oksijen Doygun-luğu	mg/l	SM 4500 O C / Lüminesans Elektrod Metodu	-
Silisyum (Si)	mg/l	EPA 200.7 / ICP OES Metodu	<1
Sülfat	mg/l	SM 4500 SO <sub>4</sub> -2 E / Türbidimetrik Metot	<30
Toplam Sertlik	mg/l	SM 2340 C / ETDA Titrimetrik Metot	>0,5

## Bakım

1. Isı değiştiricilerinizi kirlenmeye karşı periyodik şekilde özel şartlarına uygun olarak temizleyin. Isı transfer borularında oluşan kir kaplaması veya sulu amurlaşmalar, ısı değiştiricinin verimliliğini olumsuz şekilde etkiler. Basınç kayıplarında veya çalışma basınçlarında gözle görülür ölçüde değişimler fark edilir. Isı değiştirici rnlerinizde bakım ve temizlik koşullarının zorlaşmaması için periyodik olarak temizlik yapılması gereklidir. Aksi durumda tıkanmalar ve ağır kireç taşları vb. maddeler oluşacak ve bunların temizliği mümkün olmayacaktır.
2. Isı değiştiricilerin temizliğinin ihmal edilmesi, borularda patlaklara yol açabilir. Bu durum, ısı transfer borularında krleme yöntemine başvurma gerekliliğini doğurabilir. Ancak bu yöntem, ürünün kapasite ve veriminde ciddi kayıplara neden olur. Krlenen borularda, farklı malzemelerin ısıl gerilimlerinden kaynaklı olarak zamanla krleme tapalarında kaçaklar oluşabilir.
3. Isı transfer borularının iini temizlemek için ısı değiştiricinin kapaklarını açın ve bir temizleme çubuğu fırçası ile boru ilerini temizleyin. Ayrıca, boru ilerinin temizliği, boruya zarar vermeyen kimyasallar kullanılarak da yapılabilir. Bu durumda, üreticiye danışarak uygun kimyasallar hakkında bilgi alın.

4. Eğer ısı değiştiricinizde "kurban metali-tutya" anot çubuk veya plaka varsa bakım sırasında bu parçayı kontrol edin ve üretici tarafından tavsiye edilen yenisi ile değiştirin.



5. Boru demetinin dışını kontrol etmek ve temizlemek için boru demetini gövde borusundan çıkarın. Bu şekilde temizlik ve kontrol için ısı değiştiriciniz hazır olur.
6. Isı değiştiricinin boru demetini çıkarırken dikkatli olun. Boru demetinin, çıkarma sırasında zarar görmemesini sağlayın. Ayrıca ıkarma işlemi sırasında ve sonrasında ürünün belirsiz kişilerce bakıma alınıp alınmadığını belirleyin.
7. Boru demetini çıkarırken yükü boru demetindeki tek bir boruya veya birkaç boruya vermeyin. Bu işlem esnasında boru demetinin bağlı olduğu ayna sacından destek alın ve yükleme ekipmanını buraya bağlayarak kullanın. Eğer boru demetini bir kement ile askıya alacaksanız ısı transfer borularından değil ayna sacı ve yönlendirme perdelerinden askıya alın.
8. Boru demetini engel, kanca gibi ekipmanı kullanarak taşımayın. Bu gibi ekipmanlar boru demetine zarar verebilir. Boru demetini gövdeden çıkardıktan sonra uygun bir ayak-kaide üzerine alın.



9. Boru demetini çıkarırken metal bir yataklama plakasından da yardım alınabilir. Bu şekilde ince metal bir plakaya sarılmış olan boru demeti herhangi bir zarar görmeden kolaylıkla yerinden çıkarılabilir.
10. Eğer ısı değıştirici uzun süre bakım sahasında ve herhangi bir işlem yapılmadan beklemişse, boru demetini gövdeden çıkarmadan önce gövde üzerine bir çekiç ile küçük darbeler yaparak vurun. Bu şekilde boru demetinin gövde içerisindeki sıkışıklıkları ortadan kalkar ve boru demeti çıkarılmaya hazır vaziyette serbest kalır.
11. Boru demetinin bükümlü bölümlerini de korumak amacıyla buraya uygun muhafaza sacı uygulanmalıdır.
12. U boru demetlerini dışarı çıkardığınızda bu boru demetini tahtadan yapılmış V şekilli bir ayak üzerine alın. Böylece boru demeti yerde göreceği zararlara karşı tahta ayaklar üzerinde yataklanmış olur.
13. Boru demetini herhangi bir yerde sürüklemeyin. Bunun neticesinde destek sacları, yönlendirme perdeleri ve ısı transfer boruları kolaylıkla zarar görebilir.
14. Isı değıştiricilerde, gövde borusunda veya ısı transfer borularında yapılacak temizlikler için bazı yöntemler aşağıdaki gibidir.
  - Gövde borularında sıcak su ile ve ilaveten aşındırıcı olmayan temizleyici kimyasallar ile temizlik yapılabilir. Fırça ile bu temizlik hızlandırılabilir ve kuvvetlendirilebilir. Bu yöntem ile gövde borusu içerisinde çamur ve kir kolaylıkla uzaklaştırılabilir.
  - Eğer tuzlu bir oluşum varsa temiz su ile bunlar kolaylıkla temizlenebilir.
  - Bazı özel temizleme kimyasalları ile de kolaylıkla temizlik yapılabilir. Fakat uygun temizlik ürünleri için Refkar'dan veya Refkar tarafından yetkili tayin edilen temizlik ürünleri firmasından bilgi alınmalıdır ve danışılmalıdır.
15. Bazı tip ısı değıştiricilerde yıkama esnasında boru demetlerinin uçları veya varsa kanatlı boru yapılarında deformasyonlar olabilir. Bu tipteki ısı değıştiricilerde temizlik daha dikkatli ve kanat yapılarını bozmadan yapılmalıdır. Bu ürünlerin temizliğinde gerekirse kimyasal temizleyiciler kullanılmalı, yüksek basınçlı püskürtme temizlik yöntemlerinden kaçınılmalıdır. Gerektiği takdirde Refkar'dan fikir alınmalıdır.

16. Eğer temizlenecek katman kalın ise ve kimyasal ile temizlenmiyorsa mekanik yöntemler uygulamaya başlayın. Gövde borusunu içerden ve dışardan bir çekiç yardımı ile darbeye maruz tutun. Eğer bir keski kullanmanız da gerekirse bu keskinin çok keskin veya sivri olmamasına dikkat edin. Boru demetinin veya gövdenin herhangi bir zarara uğramaması için daha fazla özen gösterin.
17. Boruların içine buhar vererek temizlemeye çalışmayın. Bu şekilde oluşacak ısıl gerilimler boru bağlantı veya ek yerlerinde kırılmalara, çatlamalara ve kaçaqlara sebebiyet verebilir.
18. Zarar görmüş veya patlamış boruları bulmak için aşağıdaki yöntemleri uygulayın:
  - Isı değiştiricinin kapağını çıkarın ve boru demetini gövde bağlantısına tekrar sabitleyin.
  - Isı değiştiricinin gövde kısmını tercihen su veya benzeri yanıcı olmayan bir sıvı ile basınçlandırın.
  - Tüm ek yerlerini, kaynak yerlerini, ayna sacı boru bağlantı yerlerini sızıntılara karşı kontrol edin.
19. Bir ısı değiştirici sökülerek dağıtıldıktan sonra, geri toplama aşamasında kesinlikle yeni contalar kullanılmalıdır.
20. Kullanılmış contalar yeniden ezilmezler ve contalama özelliğini kaybederler.
21. Sökme takma işlemleri sonrasında eğer mümkün ise yeni ve orijinal civatalar kullanılması tavsiye edilir.

## Uyarılar

Isı değiştiriciniz basınç altındayken veya basınçlandırılmışken kesinlikle kapaklarını, bağlantı yerlerini açmayınız ve gevşetmeyiniz. Üzerinde kaynak veya benzeri işlemler yapmayınız ve matkap veya başka bir delici cisim ile delmeyiniz. Bu fiziksel uygulamalar patlama ve dolayısı ile yaralanma veya can kaybı ile sonuçlanabilir.



Isı değiştiricinizi taşırken taşıma amaçlı ekipman kullanınız. El ve vücut gücü ile indirme ve kaldırma yapmayınız. Bakım yaparken koruyucu gözlük, baret, eldiven ve uygun elbise giyiniz. İç ayakkabısı giymeden ürün üzerinde çalışma yapmayınız. Bu önlemler alınmadığı taktirde sakatlanmalar ve yaralanmalar gerçekteşebilir. Bu gibi durumlardan Refkar sorumlu değildir.

Isı değiştiricinizin içinde dolaşan akışkanlar ile direk temastan kaçınınız. Ürün içerisinde bulunan akışkanlar sağlık için zararlı olabilirler. Gaz dolaşan ürünlerde ürün üzerinde işlem yapmadan önce gazın boşaltıldığından veya güvenli bir bölgede depolanmış olduğundan emin olun. Eğer akışkanlar sıvı ise içinde dolaşan sıvının emniyet prosedürlerini incelemeyiniz. Hatalı uygulamalardan doğabilecek sıkıntılardan Refkar sorumlu değildir.

Isı değiştiricinize bakım yaparken, temizlenmiş üründe metal parçaları, temizlik malzemeleri ve kalıntıları ortaya çıkabilir. Bunlardan korunmak amacıyla önlem alınız. Gözlerinizi kimyasallardan korumak için koruyucu gözlük takınız. Gerektiğinde gaz maskesi kullanınız. Yanıcı olabilecek akışkanlar veya benzer temizlik solüsyonları ile çalışırken ısı değiştirici içerisine basınçlı hava püskürtmeyiniz.

## Pratik Bilgiler

- Evaporatör yatay pozisyonda kullanılmalıdır.
- Su dolumu esnasında ürünün içindeki hava kesinlikle tahliye edilmelidir.
- Katalog değerlerine uygun basınç düşümü ve uygulama şartlarının olduğundan emin olun.
- Evaporatördeki soğutucu akışkan boşalmadan su akışını durdurmayınız.
- Evaporatörü kullanmayacaksanız ürünü tamamen don önleyici akışkan ile içinde hava kalmayacak şekilde doldurun veya içinin kuru olduğundan emin olarak tamamen boşaltınız.
- Evaporatör içinde dolaşan suyun kimyasal özelliklerini düzenli olarak kontrol edin. Uygun olmayan su şartları evaporatöre zarar verir.

- Kapasite düşümü yaşadığınızda temizlik amaçlı olarak sistemi kısa bir süre ters çalıştırabilirsiniz.
- Evaporatörü titreşimlerden ve titreşim kaynaklarından uzak tutun.
- Su içerisinde yabancı partiküller barınmasına engel olun.
- 0°C'nin altında don önleyici solüsyon kullanın.
- Pompa kavitasyonuna ve sistemde hava oluşmasına engel olun.
- Soğutulan akışkanları donma sıcaklarına yakın değerlerde çalıştırmayın.
- İzin verilen su debilerinin üstüne çıkmayın.
- Su tesisatını evaporatör modelinde belirtilen eşdeğer ölçüde yapın. Aksi uygulamalar evaporatör içerisinde dengesiz akışlara sebebiyet verebilir. Evaporatör hasar görebilir.

# GENERAL-PURPOSE USER GUIDE

*EN*



## Contents

Introduction .....	1
Purpose of the Operation Manual .....	1
Performance .....	2
Preservation and Storage Conditions .....	3
Product Installation at Production Area .....	5
Product Installation at Construction Area .....	9
Application Methods .....	9
Utility Water Conditions .....	12
Maintenance Conditions and Methods .....	14
Warnings .....	17
Practical Information .....	18

## Introduction

Thank you for choosing and ordering Refkar products. The Refkar product you have used or you will use has been carefully designed and meticulously produced by our company in order to better meet your needs and ensure that you share your appreciation with others for long years. If you share your satisfaction, complaints and opinions related to the Refkar product you are using, they will play a role in the enhancements to be performed on the product by our company and help us raise our service and product quality even higher.

## Purpose of the Operation Manual

The information in this booklet serves as a manual for the personnel involved in the assembly, maintenance and use of the product. Please read this booklet before you perform any assembly works or practices on any Refkar products and use your product in accordance with the specified instructions. Before putting the product into practice, recommendations and rules must be controlled according to the characteristics of the assembly site and the materials to be used, and it must be ensured that the product that is suitable for the practice and controlled with technical drawings is used.

## Performance

It is advised to pay attention to the following in order to obtain the best performance from the Refkar product you will use and not to encounter any use or maintenance difficulties:

- The suitable product must be selected according to the accurate operating temperatures.
- The product with suitable physical characteristics must be selected.
- The product that is suitable for the characteristics of the cooling refrigerant and the refrigerant to be cooled, and whose measurement and capacity data and drawings have been controlled and approved must be selected.
- The product must be reserved under appropriate conditions before assembly.
- Suitable assembly method, connection hardware and installation measurement must be selected.
- Practice method should be correctly selected.
- Attention must be paid to meticulous care and frequent cleaning.
- Assembly, maintenance and repair must be performed by well-equipped, authorized and informed personnel.

Decrease in the product's performance or unusual work performance is related to one or more of the following conditions.

- When the heat exchanger starts to be dirty.
- If required protection components such as taps, etc. are kept on the product during storage.
- If the anticipated working conditions do not match with the product's design conditions.

## **Delivery, preservation and storage conditions**

Refkar products are secured against any difficulties that may arise in the course of forwarding. If the product is not to be used immediately in the application area, it must be preserved in its original packaging or box / crate. The user accepts the integrity and responsibility of the product they purchase. Refkar is not to be held responsible for the impairments, damages and failures that may arise in the course of the transfer or storage of the product purchased by the customer. Considering the delays arising from repairs or similar situations on the required product due to faulty preservation, correct forms of preservation come into prominence. The following advised preservation conditions are intended for providing the user with convenience, and the user will decide which is correct or necessary.

1. When you receive the heat exchanger, check for any transport damages that may have occurred despite all protective precautions. If any damages are identified, immediately inform Refkar or the transport company. Specify the damage on the invoice or dispatch note before accepting the product. Products with removed, deformed, or illegible labels are not covered under warranty.

2. While carrying your heat exchanger, use equipment such as cranes, forklifts, levers, ropes, chains, etc. Do not lift the product manually or with physical strength. These heavy products may cause permanent physical injuries due to incorrect transportation.



3. Be careful during transportation. Do not crash or drop the product. Your heat exchanger's copper pipe bundle is sensitive to such situations and may be damaged. Cracks and leakages may develop.



4. If your heat exchanger is not properly preserved, take immediate precautions to prevent corrosion and abrasion.
5. The internal components of the heat exchanger are sealed to prevent continuous contact with air, helping to avoid rust formation and dirt accumulation. Ensure that the protection covers or caps of your heat exchanger are securely mounted during preservation.
6. If the customer specifies storage conditions when placing the order, a custom packaging type will be provided, and the products will be stored in this packaging at the Refkar factory before shipment.



7. Dirt, snow, moisture, dust, and similar residues on the product packaging should be removed before moving the exchanger into indoor storage. Accumulation of moisture inside or on the product usually indicates that corrosion and rusting have already started.

8. Keep your Refkar products in dry, warm, and moisture-free environments as much as possible. The relative humidity percentage of the product's storage area is recommended to be 40% or lower. Air moisture accumulation inside the product should also be prevented during maintenance and assembly phases.



9. The use of dehumidifiers is recommended in the storage area to avoid moisture-related damage to Refkar products.
8. We recommend that you keep a record of the products in the storage area and comply with the storage procedure. The following matters should be recorded in the stage of storage.
  - Storage date
  - Controller's name and surname
  - Product card and product's serial number
  - Storage location
  - Product's coating or paint condition
  - Internal condition
  - Moisture condition
  - Environmental pollution and product contamination
  - Taken corrective precautions

11. Products are forwarded after being painted by Refkar as a standard. Paint is a factor that prolongs the product's operational life. However, it is not a complete protection against external factors such as impacts, collisions, and scratches. Periodically painting the products during their operational life will help prolong their durability against external factors.



12. If there is scraping on the product's paint or corrosion has started due to scraping, it is recommended to contact Refkar or immediately repaint the problematic area with suitable paint. If there is corrosion on the area to be painted, the spot should first be cleaned with a wire brush and then repaired with the paint suggested by Refkar. Detailed information regarding the paint can be obtained from Refkar. However, a complete guarantee is not provided even if the damages to the paint are repaired.



13. It is the customer's responsibility to take precautions against all other problems that may arise due to storage conditions. All Refkar products must be protected with all kinds of precautions, including but not limited to the above-mentioned 13 points. Products you receive are not protected against natural disasters such as fire, flood, or earthquake. Therefore, Refkar does not provide a warranty for its products against damages occurring due to such or similar causes in the storage area.

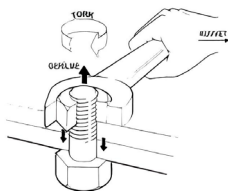
### **Installation**

1. Refkar recommends that the product you purchase be installed by authorized and trained personnel who are familiar with the system design, pressure, heat rates, heat changes, and the installation of iron, PVC, and copper pipes.
2. Before using the heat exchangers, evacuate the test or safety gas inside the products. The standard delivery for the products is in vacuum, and they can be delivered in 6-bar nitrogen upon the customer's request.

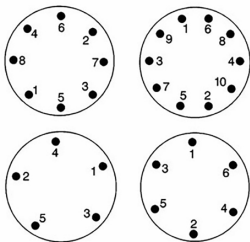


3. Some heat exchanger fasteners have been tightened with screw stabilizer liquid while others have been tightened without the liquid. Gaskets may get loose in time in gasket-sealed connections. Against such possibilities, check the tightness of all screws on the product you have purchased. Tighten the loose bolts with specified torque values. Perform the tightening operation according to circular tightening procedure. Bolt tightening procedure and tightening torques are listed in the tables below.

## REQUIRED TIGHTENING TORQUE FOR METRIC BOLTS



### Bolt Tightening Procedure for 8.8 BOLT



Bolt Size	Step (mm)	Torque (Nm)
M5	0,8	6
M6	1	10,5
M8	1,25	25,3
M10	1,5	50,8
M12	1,75	86,9
M14	2	139
M16	2	213
M18	2,5	293
M20	2,5	416

\*Torque values are provided according to the 8.8 grade steel bolt types used in the products. Do not use the same values for other grades. Bolts and nuts should be assembled slightly lubricated.

4. The heat exchangers you will use are not suitable to receive load. The highest permitted weight that can be placed on the product cannot exceed 400 kg. However, if equipment such as a compressor, etc. is to be mounted on the product, the customer must consult with Refkar for product adjustment to endure the weight in question.



5. Some hand tools that you may need during installation may be specified as wrenches, pipe wrench, teflon bands or other sealing compounds that are suitable for pipe connections, torque-limiting wrench, various pliers, metal shimmers, wire brushes and gaskets in various sizes.
6. It is recommended to place bypass lines and valves on both circuits of heat exchangers during installation. In this way, the cleaning, surveillance and repair of products are made convenient.
7. It is recommended to take cautionary precautions and pay attention to explanations during installation, maintenance or cleaning.

8. It is important to apply heat and pressure measuring components on locations close to the product on both circuits of the heat exchanger and operate between the suggested heat and pressure values. Refkar is not responsible for products not used within the limits.



9. Use gas and water connection components within measurements recommended for the product and specified on technical drawings and catalogues.
10. Use counter flanges and gaskets that are suitable for the product's flanges.
11. There must be an air bleeding valve on the installation where the product is mounted. It is compulsory to use a safety valve on the pressure vessel heat exchangers you will use.
12. Fasten the product on the area of use by using a sufficient number of support and connection components. This is how you ensure protection avoiding installation or flow stresses and vibrations. Be sure that fitting screws are completely tightened. Connection joints are recommended to be at least one size bigger than bolt diameter to easily reach each other. This makes it easier to center the joints.

13. It is recommended to use suitable liquid level indicators, liquid flow control components, discharge valves, heat control components, pressure sensors, and alarms and similar warning components.
14. Sight glasses or flow control alarms must be used for all fluids in the gas or liquid phase in order not to encounter any flow-related problems. Therefore, deficient or excessive flow is kept under control. Situations such as overflowing, etc. are not encountered.
15. Accurately identify with which fluids the Refkar product you have installed will operate. In systems operating with water, the corrosive effects of water will shorten the operating life of the product in copper pipe heat exchangers. It is recommended to use protective chemicals or water under correct conditions. Water-related conditions are specified in the subsequent sections.
16. A safety valve with appropriate values must be used as a precaution against an explosion that may arise due to the pressure created by the compressor, pump or other equipment in the heat exchanger. Do not connect the discharge line to a closed circuit. It makes it difficult to discharge the product when necessary.
17. Ensure that no objects such as foreign materials, screws, nuts, tightening switches, drill bits, etc. are dropped or forgotten inside the product during installation. Check this possibility manually and visually prior to closing connection points. Such objects result in permanent damages in heat transfer pipes. Refkar does not accept responsibility for failures caused by such situations.

## **Installation at construction site**

1. If the product you will use is located at the storage area before installation, primarily check the product against any failures. Ensure that there is no dirt or residue, or cutting and piercing parts inside the product. Check the product's paint and damages if any. Parts that remain inside the product may damage both the product and the installation when flow starts running after installation.
2. If the product you will use has been picked up from the company or a dealer instead of the warehouse, check the product against damages that may occur during transport prior to using the product. If the product has been damaged during transport and the damage is significant, inspect the occurrence of the damage and check the protection caps and packaging. If there is a serious damage on the product, it is recommended to immediately report the situation to the transportation company and Refkar and not to use the product.



3. Ensure that the connection components and connection pipes are mounted with relative ease during installation. If compulsion is required, consult with Refkar's authorized personnel.
4. Inspect the line against all foreign bodies prior to connecting your heat exchanger to the pipe line. Keep away all wooden, plastic, etc. packaging parts from the product before starting the installation. Do not keep any fluids inside the product before the installation. Do not leave the product containing fluid in open space against the risk of freezing.

## **Implementation**

1. Ensure that the installation is clean before implementing the Refkar products. Check and ensure that necessary filters are mounted. If there is a balance tank, ensure that there is no dirt or residue inside this tank.
2. Ensure that the valves are switched on before starting the product.
3. Perform the commissioning procedure gradually.
4. You may switch off the supply valves after the heat exchanger is completely filled with fluid.

5. Ensure that the gasket connections are performed correctly. Errors in gasket connections may lead to leakage during implementation.
6. The use of the product outside of the permitted pressure and temperature limits and with fluids other than those recommended is dangerous. Do not use the product you have purchased outside of the limits specified on the product label.
7. Take necessary precautions in order to avoid possible damages that may arise inside the water hammer and the heat exchanger.
8. Discharge and store the fluids inside of the product when the product is not in use or is switched off for long periods of time, or strengthen your product with chemical additions that will provide durability against freezing and corrosion.
9. Use frost inhibiting chemicals in the products operated under the freezing temperatures of the fluids that are used. Use anti-freezing agents or similar frost inhibiting chemicals against the risk of freezing in products cooled with water.
10. An exemplary anti-freezing agent usage table is given below for water use against the risk of freezing. The following table is an example and it is required to act in accordance with the usage conditions specified by the manufacturers of the antifreezing agents for the right application. Check the freezing temperatures of the necessary measuring devices and antifreezing solutions in order to tell that a sufficient amount of anti-freezing agent has been used.
11. Ensure that there are no external or flow-related vibrations inside the product after all kinds of implementations. Vibrations in the heat exchanger would cause problems inside of the product and shorten its operating life.

Freezing Temperature	1,2 Propylene Glycol % by Weight	Water % by Weight
-10 °C	18	82
-15 °C	25	75
-20 °C	32	68
-25 °C	37	63

12. Flow amounts and flow rates should not be below or above the limits recommended for the product. Flow conditions outside of the limits result in vibrations in the product and in this case problems may arise in the pipe bundle in a short period of time. Fractions, lacerations, fissures and friction induced damages would occur in the pipe bundle due to vibrations.
13. Perform the procedures to be applied in a new heat exchanger in order to protect the heat exchangers that are not to be operated for a long time from external factors such as freezing, corrosion, etc. Take precautions to prevent freezing and corrosion.
14. If the product is to be deactivated for a short period of time, the water inside the product should be discharged and internal surfaces should be dried with dry air.
15. If the application specified in the 12th article cannot be performed, effects such as biological contamination, corrosion, etc. caused by stable water should be removed by providing periodic water flow.
16. Liquid flows should be adjusted according to thermal shocks in all switching on and off procedures. Commissioning and shutting down procedures should not be performed within the flow values that are outside of the implementation temperatures.
17. Mutual equilibrium temperature of fluids should be ensured through by-pass in order to protect the product from thermal stress. Utmost attention should be paid to sudden flow stoppage and restarting situations. Severe thermal shock may be seen in products exposed to high temperature for long periods of time.



## Utility Water Conditions

It is recommended to comply with the following conditions in order to minimize the physical and corrosive effects caused by the utility water in Refkar Shell&Tube heat exchangers. Water's pH value, alkalinity value, hardness, the amount of ions in the water and the temperature of the circulating water are factors for the formation of corrosion and lime stone in heat exchangers and other installation components. The water characteristics recommended for cooling systems are as follows. Failures that may arise as a result of non-compliance with the specified water characteristics "ARE NOT REGARDED WITHIN THE SCOPE OF WARRANTY" .

1. Ammonium ions in water ( $\text{NH}_4^+$ ) are very destructive for copper. These ions are one of the most important factors that affect the operational lives of copper pipes negatively. There should certainly not be any ammonium ions ( $\text{NH}_4^+$ ) in water.
2. Chlorine ions ( $\text{Cl}^-$ ) lead to the formation of little holes on the surfaces of copper pipes due to corrosion. Chlorine ions in water should not exceed <10 mg/l.
3. Sulfate ions ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) result in corrosion and the formation of little holes on the surfaces of copper pipes. Amount of sulfate ions in water ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) should not exceed <30 mg/l.
4. Fluorine (F) ions in water lead to acid formation and corrosion. Its amount in water should not exceed <0,1 mg/l.
5. Iron ( $\text{Fe}^{+2}$  and  $\text{Fe}^{+3}$ )ions combine with dissolved oxygen in water and result in the formation of rust and mud in installation. Therefore, there should not be iron ions in water. If the amount of dissolved oxygen in water is below <5 mg/l, the amount of dissolved iron in water should not exceed <5 mg/l.
6. Dissolved silicon in water has the hazardous potential of forming acid and corrosion. Its amount in water should not exceed <1 mg/l.
7. Total hardness of water should be  $\text{TH}>0,5$  mmol/l. Total hardness of water is recommended to be between 1 mmol/l and 2,5 mmol/l. Formation of deposition on the internal and external surfaces of copper pipes would limit corrosion in copper pipes. However, high water hardness would result in excessive amounts of limestone formation inside the copper pipes and prevent water flow and heat transfer. Total alkalimetric titration value of water (TAC) is recommended to be below <100.

8. Conditions may cause sudden oxygen changes in water should be avoided. Deoxidization of water with a gas such as nitrogen, etc. is hazardous as well as saturating the water with oxygen. Such irregularities in the oxygen amount of water incite copper oxide ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) formation and increment of particle amounts.
9. High electrical resistivity of water decreases corrosion tendency in the system. Therefore, water's electrical resistivity is recommended to be above  $>30 \text{ Ohm.m}$ . Water's electrical conductivity should be below  $< 20 \div 60 \text{ mS/m}$ .
10. Water's ideal pH value at  $20\div 25^\circ\text{C}$  should be between  $7<\text{pH}<8$ .

### **Sample Analysis Table**

Parameter	Unit	Analysis Method	Limit Values
pH	-	SM 4500 H+ B / Electrochemical Method	$7<\text{pH}<8$
Alkalinity	mg/l	SM 2320 B / Titration Method	100
Ammonium	mg/l	SM 4500 NH3 B / SM 4500 NH3 C Distillation Method / Titrimetric Method	Should be present
Iron (Fe)	mg/l	EPA 200.7 / ICP OES Method	$<5$
Fluoride	mg/l	SM 4500 F- B / SM 4500 F- D Distillation Method / Spectrophotometric Method	$<0,1$
Conductivity	$\mu\text{S/cm}$	SM 2510 B / Laboratory Method	$20<\dots<60$
Chloride	mg/l	SM 4500 Cl- B / Iodometric Method I	$<10$
Oxygen Saturation	mg/l	SM 4500 O C / Luminescent Electrode Method	-
Silicon (Si)	mg/l	EPA 200.7 / ICP OES Method	$<1$
Sulfate	mg/l	SM 4500 $\text{SO}_4^{2-}$ E / Turbidimetric Metho	$<30$
Total Hardness	mg/l	SM 2340 C / EDTA Titrimetric Method	$>0,5$

## Maintenance

1. Clean your heat exchangers periodically against contamination according to their specific conditions. Dirt or sludge residue forming in heat transfer pipes negatively affects the efficiency of heat exchangers. Pressure losses or significant changes in operating pressures are observed. Periodical cleaning is necessary to avoid complicated maintenance and cleaning conditions in your heat exchanger products. Otherwise blockages and material formations such as heavy lime stones, etc. would take place and their cleaning would not be possible to perform.
2. Failing to perform the cleaning of heat exchangers would lead to bursting in pipes. As a result, the probability of having to use the blanking method on heat transfer pipes would arise. And this would result in serious losses in the product's capacity efficiency. Leakages may occur from blanking plugs in time due to the thermal stresses of different materials in blanked pipes.

3. Open the covers of the heat exchanger in order to clean the internal surface of the heat transfer pipes and clean the insides of the pipes with a cleaning rod brush. In addition, cleaning of the pipes' internal surfaces can be performed with chemicals that do not damage the pipes. For this purpose, consult with the manufacturer and inquire about the suitable chemicals.
4. If there is a "sacrificial metal-zinc" anode rod or plate in your heat exchanger, check this part during maintenance and replace it with a new one recommended by the manufacturer.



5. Remove the pipe bundle from the body tube in order to check and clean the external surfaces of the pipe bundle. This is how your heat exchanger becomes ready for cleaning and control.
6. Be careful while removing the pipe bundle of the heat exchanger. Ensure that the pipe bundle is not damaged during removal. Additionally, check if the product has been taken to maintenance by unknown persons during and after the removal process.

7. Do not connect the load to a single pipe or a few pipes in the pipe bundle while removing the pipe bundle. During this process, receive support from the mirror sheet where the pipe bundle is connected, and use loading equipment after connecting it here. If you are to suspend the pipe bundle with a lasso rope, suspend it from the mirror sheet and guiding curtains instead of the heat transfer pipes.
8. Do not carry the pipe bundle using equipment such as hooks and swivels. Such equipment may damage the pipe bundle. Place the pipe bundle on a suitable stand/ base after removing it from the body.
9. A metal bedding plate can be used while removing the pipe bundle. In this way, the pipe bundle wrapped in a thin metal plate can easily be removed from its place without getting any damages.
10. If the heat exchanger has been kept in the maintenance site for a long period of time without any procedures performed on it, hammer the body with small strikes before removing the pipe bundle from the body. This is how congestions of the pipe bundle inside the body are removed, and the pipe bundle is released to be ready for removal.
11. A suitable guard sheet should be applied here in order to protect the twisted parts of the pipe bundle.
12. When you extract the U pipe bundles, place this pipe bundle on a V-shaped wooden stand. In this way, the pipe bundle is bedded on the wooden stand against the damages it could get on the floor.
13. Do not drag the pipe bundle anywhere. This could easily damage the support sheets, guiding curtains and heat transfer pipes.
14. Some methods recommended for the cleaning of body pipes or heat transfer pipes in the heat exchangers are as follows.
  - Cleaning can be performed in body pipes with hot water and in addition cleaning chemicals that are not abrasive. This cleaning process can be accelerated and strengthened with a brush. Mud and dirt can easily be removed from the body pipes through this method.
  - If there is a salty formation, it can easily be removed with clean water.
  - Cleaning can also be performed easily with some special cleaning chemicals. However, you should inquire and consult with Refkar or the cleaning products company

authorized by Refkar to ensure you use suitable cleaning products.

15. Deformation may be observed on the tips of pipe bundles or, if any, in the finned pipe structures during washing in certain types of exchangers. Cleaning should be performed more carefully on such heat exchanger types without disrupting the fin structures. Chemical cleaning materials should be used in the cleaning of these products if necessary, and high-pressure spray cleaning methods should be avoided. You should ask Refkar for advice when necessary.
16. If the layer to be cleaned is thick and cannot be cleaned with chemicals, initiate using mechanical methods. Expose the body pipe to impacts from inside and outside with the help of a hammer. If you need to use a chisel, be sure that the chisel is not very sharp or pointed. Pay utmost attention not to damage the pipe bundle or the body.
17. Do not try to clean the pipes by raising steam into them. Thermal stresses caused by this method may result in breakages, fractures and leakages in pipe connections or joints.

18. Apply the following methods to find the damaged or burst pipes:

- Remove the cover of the heat exchanger and fasten the pipe bundle on the body connection again.
- Pressurize the body part of the heat exchanger preferably with water or similar non-flammable liquids.
- Check all joints, welded points and mirror sheet pipe connection points against leakages.
- After a heat exchanger is dismantled and disintegrated, it is compulsory to use new gaskets during reassembly.
- Used gaskets cannot be squeezed again and lose their sealing capability.
- It is recommended to use new and original bolts if possible following the disassembly and assembly procedures.

## **Warnings**

Do not, under any circumstances, open and loosen covers and connection points when your heat exchanger is under pressure or pressurized. Do not perform procedures such as welding on the product, and do not perforate it with a drill or with other drilling devices. Such physical implementations may result in an explosion and therefore injuries and loss of life. Use handling equipments while moving your heat exchanger. Do not raise or lift the product manually or with body strength. Use safety goggles, safety helmets, gloves and suitable clothing while performing maintenance. Do not perform any processes on the product prior to putting on your work shoes. Physical injuries and disabilities may ensue when these precautions are not taken. Refkar is not responsible for such cases.



Avoid direct contact with the fluids circulating inside your heat exchanger. Fluids inside the product may be harmful to health. Be sure that gas has been discharged or stored in a safe place before performing any procedures on the products in which gases circulate. If fluids are liquids, do not perform any procedures on the product before studying the safety procedures of the liquid circulating inside the product. Refkar is not responsible for the inconveniences that may arise due to improper practices.

You may find metal particles and cleaning material residues in the cleaned product while performing maintenance on your heat exchanger. Take precautions to protect yourself from them. Use safety goggles to protect your eyes from chemicals. Use gas masks when necessary.



Do not spray pressurized air into the heat exchanger while operating with flammable fluids or similar cleaning solutions.

## **Practical Information**

- The evaporator should be used in horizontal position.
  - The water should be evacuated from the product before filling water.
  - Make sure that the pressure drop and application conditions specified in the catalog are secured.
  - Do not stop the water flow until the liquid coolant in the evaporator is evacuated. When not in use, fill the evaporator fully with antifreeze without any air bubbles or fully drain it and make sure that it is dry.
  - Regularly check the chemical properties of the coolant circulating in the evaporator. Unsuitable coolant conditions may damage the evaporator.
  - Reverse operate the system for cleaning in case of diminished performance.
  - Keep the evaporator away from vibration or sources of vibration.
  - Prevent foreign particles in the coolant.
  - Use antifreeze solution under 0 °C. Prevent pump cavitation and formation of air in the system.
  - Do not operate the cooled liquids close to freezing temperature.
- Do not exceed the allowed water flow.
  - Observe the water installation specifications in the evaporator model. Otherwise, there may be unstable flows in the evaporator. The evaporator may be damaged.

# УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

*RU*





## Содержание

Введение .....	1
Назначение инструкции .....	1
Производительность .....	2
Транспортировка, хранение и условия складирования .....	3
Установка .....	6
Установка изделия на месте .....	9
Применение .....	10
Параметры используемой воды .....	12
Обслуживание .....	15
Предостережения .....	18
Практическая информация .....	19

## Введение

Благодарим Вас за выбор продукции Refkar. Изделие компании Refkar, которое Вы используете или собираетесь использовать, было точно спроектировано и аккуратно изготовлено нашей компанией, чтобы соответствовать Вашим потребностям и на долгие годы обеспечить удовлетворенность от пользования. Ваши пожелания, мнения и жалобы касательно продукции Refkar помогут нам усовершенствовать изделия и еще более повысить качество и сервис.

## Назначение инструкции

Информация в данной брошюре является инструкцией по пользованию для персонала, участвующего в установке, обслуживании и эксплуатации изделия. Пожалуйста, ознакомьтесь с данной инструкцией до выполнения каких-либо работ по установке или использованию какого-либо изделия Refkar, чтобы эксплуатировать его в соответствии с данной инструкцией.

Рекомендации и правила, характеристики монтажно сборочной площадки и используемые материалы должны быть соблюдены до введения изделия в эксплуатацию. Кроме того, необходимо обеспечить использование подходящего по характеристикам изделия и проверить технический чертеж.

## Производительность

Для наилучшей производительности изделия и отсутствия трудностей при обслуживании и эксплуатации мы советуем обратить внимание на следующие пункты:

- Характеристики выбранного продукта должны соответствовать рабочей температуре.
- Физические характеристики изделия должны быть учтены при выборе.
- Изделие должно быть выбрано в соответствии с используемым хладагентом и охлаждаемой жидкостью, его размеры, тех. чертеж и характеристики производительности должны быть проверены и одобрены.
- До установки изделие должно храниться в надлежащих условиях.
- Необходимо выбрать уегине подходящий метод монтажа, способ и систему подключения.
- Необходимо правильно выбрать способ эксплуатации.
- Необходимо обеспечить бережное использование и периодическую обслуживание изделия.

- Установка, обслуживание и ремонт должны проводиться подготовленными у п о л н о м о ч е н н ы м и компетентными лицами.

Падение производительности или нарушение режима работы наблюдаются при одном или нескольких факторах, перечисленных ниже:

- Загрязнение теплообменника
- Хранение теплообменника без установленных защитных элементов (пробки, затычки, крышки итп)
- Если расчетные условия работы не соответствуют характеристикам изделия
- Если внутри изделия создалась «пробка» из газа или на жидкостной линии образовалась пробка из воздуха/ скапливается воздух
- Некорректный монтаж или размеры трубопровода
- Если внутренние части теплообменника подвержены повышенной коррозии
- Возможные вибрации на линии сборки
- Неподходящее или неправильное использование

## Транспортировка, хранение и условия складирования

Упаковка товаров Refkar защищает изделия от трудностей в процессе перевозки. Если изделие не используется сразу, оно должно оставаться в оригинальной упаковке или в коробке/ящике. Покупатель берет ответственность за целостность и сохранность изделия на себя, и Refkar не несет ответственности за повреждения, нанесенные изделию во время транспортировки и хранения.

Учитывая задержки, необходимые на ремонт оборудования, который может потребоваться из-за неправильного хранения, условиям хранения должно быть уделено большое внимание. Ниже приведены возможные условия хранения для облегчения выбора покупателя. Условия хранения выбираются покупателем самостоятельно.

1. При получении теплообменника проверьте его на возможные повреждения во время транспортировки, которые могли возникнуть не смотря на все меры предосторожности. Если отмечены повреждения, немедленно проинформируйте транспортную компанию или компанию Refkar. Укажите вид повреждения на инвойсе или транспортной накладной до принятия товара. Гарантия не распространяется

на изделия с деформированной, неразборчивой или отсутствующей этикеткой.

2. При перевозке теплообменника используйте соответствующее оборудование, такое как краны, вилочный погрузчик, рычаги, веревки, цепи итд. Не поднимайте изделие самостоятельно при помощи физической силы. Тяжесть изделия может привести к физическим травмам при неправильной транспортировке.



3. Будьте внимательны во время транспортировки. Не ударяйте и не роняйте изделие. Медные трубы теплообменника чувствительны к таким случаям и могут быть повреждены. Могут образоваться трещины и утечки.

4. Если ваш теплообменник хранился в неподходящих условиях, срочно примите меры по предупреждению коррозии и абразивного износа труб.

5. Внутренняя часть теплообменника закрыта во избежание длительного контакта с воздухом. Таким образом она защищена от грязи и пыли. Перед хранением проверьте, чтобы защитные элементы были установлены (пробки, крышки итд).

6. Если клиент оговаривает условия хранения на этапе заказа, изготавливается индивидуальная упаковка и в таком виде продукция хранится на заводе Refkar перед отправкой.



7. Влага, пыль, Снег, грязь и похожие осадки должны быть удалены с упаковки изделия до транспортировки его в закрытое помещение. Скопление жидкости внутри или на изделии обычно указывает на то, что началась коррозия.
8. Храните ваше изделие Refkar в сухом, теплом и осушенном от влаги помещении максимальное время. Относительная влажность помещения для хранения не должна превышать 40%. Скопление влажного воздуха внутри изделия должно быть предотвращено во время установки и обслуживания.



9. Рекомендуется использование осушительных приборов в складском помещении во избежание повреждений, связанных с влажностью.
10. Рекомендуется составить список складуемых изделий для отслеживания корректности процедуры хранения. Ниже приведены данные, которые рекомендуется записывать.
- Дата поступления изделия на склад
  - Имя и фамилия принявшего изделие работника.
  - Карточка продукта и серийный номер
  - Место хранения на складе
  - Состояние покрытия/краски изделия
  - Состояние внутренней части изделия
  - Уровень влажности
  - Уровень загрязнения окружающей среды и изделия
  - Принятые меры

11. Изделия отправляются после покраски на заводе. Краска является фактором для продления периода эксплуатации изделия, но она не может полностью защитить изделие от внешних факторов, таких как удары, коллизия или царапины. Периодическая покраска изделия в течение эксплуатационного периода продлит его устойчивость к внешним факторам.
12. Если на поверхности изделия есть сколы или коррозия, вызванная сколами рекомендуется связаться с компанией Refkar или незамедлительно покрыть проблемное место подходящей краской. В случае присутствия коррозии необходимо сначала очистить ее металлической щеткой, а затем покрыть краской, рекомендованной компанией Refkar. За более подробной информацией и видами краски обратитесь в компанию Refkar. Полная гарантия не предоставляется, даже если повреждения на краске были исправлены.
13. Покупатель несет ответственность за принятие необходимых мер против всех проблем, связанных с условиями хранения изделия. Все изделия Refkar должны храниться с принятием всех необходимых мер предосторожности, включая, но не ограничиваясь, перечисленными 13 пунктами. Изделия не защищены от стихийных бедствий, таких как пожар, наводнение или землетрясение. Гарантия Refkar не распространяется на случаи, причиной которых стали перечисленные или похожие основания.

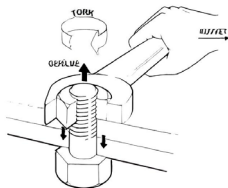
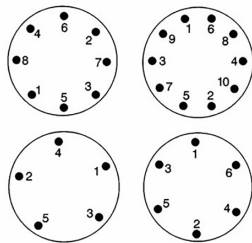


## Установка

1. Refcar рекомендует допускать к установке изделия только уполномоченных и компетентных специалистов, имеющих соответствующие знания о проектировании системы, давлении, тепловой мощности и теплообмене, установке стальных, ПВХ и медных труб.
2. Перед использованием выпустите газ, находящийся внутри изделия. Стандартно изделия поставляются вакуумированно, но по запросу заказчика есть опция наполнения азотным газом под давлением 6 бар.



3. Некоторые крепления теплообменников затягиваются с жидким фиксатором, другие – без него. В соединениях с прокладками, со временем крепежные соединения и прокладки могут ослабнуть. Во избежание проблем проверьте затяжку всех болтов на приобретенном изделии. Затяните ослабленные болты согласно рекомендуемому значению крутящего момента (см. ниже). Выполняйте процедуру затягивания способом кругового обхода.



Размер Болта	Шаг (мм)	Момент (Нм)
M5	0,8	6
M6	1	10,5
M8	1,25	25,3
M10	1,5	50,8
M12	1,75	86,9
M14	2	139
M16	2	213
M18	2,5	293
M20	2,5	416

4. Теплообменники не предназначены для несения нагрузки сверху. Максимально допустимый вес, который можно установить сверху – 400 кг. Тем не менее, при необходимости монтирования компрессора на теплообменник необходима консультация с компанией Refkar .



5. Для установки теплообменника Вам могут понадобиться следующие инструменты: гаечные ключи, трубные ключи, тефлоновые ленты или другие уплотнительные материалы, предназначенные для трубных соединений, динамометрический ключ, различные плоскогубцы, металлические прокладки разных диаметров и толщин, металлические щетки.
6. Рекомендуется установка обводной линии и вентилей на обоих контурах теплообменника во время инсталляции. Это облегчит обслуживание, контроль и ремонт изделия.
7. Мы рекомендуем соблюдать меры предосторожности во время установки, обслуживания и чистки согласно инструкции.

8. Важно установить устройства измерения давления и температуры рядом с обоими контурами теплообменника и обеспечить его работу в рамках рекомендуемых значений. Компания Refkar не несет ответственности за изделия, работающие за пределами рекомендуемых параметров.



9. Используйте арматуру на газовый и водяной контур в размерах, рекомендованных для изделия в технических чертежах и каталогах.
10. Используйте контр-фланцы и прокладки, подходящие к фланцам изделия.
11. Необходимо использование клапана забора воздуха на установке, где используется изделие. Использование предохранительного вентиля обязательно на сосуде под давлением.

12. Закрепите изделие на месте использования при помощи достаточного количества соединительного и опорного оборудования. Таким образом вы обеспечите защиту от напряжения и вибрации во время установки и запуска. Убедитесь, что соединительные элементы и болты крепко затянуты. Рекомендуется использовать соединительные элементы, которые как минимум на 1 размер больше, чем диаметр болта, для комфортной посадки и легкого центрирования.
13. Рекомендуется использовать соответствующие индикаторы уровня жидкости, индикаторы регулирования потоком жидкости, выпускные клапаны, датчики контроля температуры датчики и сигнализаторы давления и другие сигнальные устройства.
14. Необходимо использование смотровых стекол или датчиков регулирования потока для всех сред в газовой и жидкой фазе во избежание каких-либо проблем, связанных с характеристиками потока. Таким образом, недостаток или избыток жидкости будет сразу обнаружен, и такие проблемы, как затопление, будут исключены.
15. Тщательно определите, с какими средами будет работать изделие Refkar. В системах, работающих с водой период эксплуатации теплообменника с медными трубами уменьшается за счет коррозионного воздействия воды. Рекомендуется использовать защитные химикаты или тщательно обеспечить рекомендуемые характеристики используемой воды. Эти характеристики указаны в дальнейших разделах.
16. В качестве меры предосторожности от взрыва в теплообменнике, вызванного давлением, создаваемым компрессором, насосом или другим оборудованием, следует использовать предохранительный клапан с соответствующими параметрами. Не подключайте дренажную линию к замкнутому контуру. Это затрудняет процесс слива, когда это необходимо.



17. Убедитесь, что посторонние предметы (болты, гайки, ключи итп) не остались внутри изделия после монтажа. Проверьте это до затягивания креплений изделия. Сторонние предметы могут стать причиной неустранимых повреждений труб теплообменника. Refkar не несет ответственности за поломки, вызванные наличием посторонних предметов.

### **Установка на месте**

1. Если изделие до установки находится на складской территории, проверьте его на наличие неисправностей. Убедитесь в отсутствии грязи, обломков и осколков внутри изделия. Проверьте покрытие изделия на наличие сколов и повреждений. Элементы, оставшиеся внутри после установки, могут повредить изделие, а так же систему при запуске.
2. Если изделие привезено не со склада, а от компании или дилера, проверьте его на наличие неисправностей, которые могли быть вызваны в процессе транспортировки. Если изделие было повреждено во время транспортировки, и повреждения значительные, постарайтесь выяснить причины, а так же осмотрите защитные крышки и упаковку.

В случае серьезного повреждения изделия рекомендуется немедленно сообщить об этом в транспортную компанию и Refkar, а само изделие не использовать.



3. Проверьте степень затяжки соединительных компонентов и соединительных труб. При необходимости дополнительной затяжки обратитесь за консультацией к уполномоченным специалистам Refkar.
4. Проверьте линию на наличие посторонних предметов до подключения теплообменника к трубопроводу. Перед началом установки уберите подальше от изделия все деревянные предметы, пластик, упаковочные детали итд. Не оставляйте внутри теплообменника никаких жидких веществ до сборки. Не оставляйте изделие, содержащее жидкость, на открытом воздухе во избежание риска замерзания.

## Применение

1. Убедитесь в чистоте системы до подключения изделия Refkar. Убедитесь, что необходимые фильтры установлены и проверьте их. При наличии уравнительного бака проверьте, нет ли внутри него грязи или других остатков.
2. Перед запуском изделия убедитесь, что вентили открыты.
3. Ввод изделия в эксплуатацию осуществляйте постепенно.
4. Как только теплообменник полностью заполнится жидкостью, можете закрыть подающие клапаны.
5. Убедитесь, что уплотнительные соединения в порядке. Ошибки в уплотнительных соединениях могут привести к утечкам во время эксплуатации.
6. Опасно использовать изделие за пределами допустимых значений давления, температуры и рекомендуемых жидкостей. Не используйте изделие вне параметров, указанных на этикетке.
7. Примите необходимые меры предосторожности, чтобы предотвратить повреждения, которые могут возникнуть внутри теплообменника из-за гидравлического удара.
8. При длительной остановке, а так же временном отказе от использования изделия перелейте или слейте жидкость или добавьте химические реагенты предотвращающую коррозию и обледенение.
9. Используйте антифризы в изделиях, эксплуатируемых при температурах ниже температуры замерзания используемых жидкостей. Для предотвращения замерзания в охлаждаемых водой изделиях так же используйте антифриз или аналогичные средства.
10. Ниже приведена примерная таблица использования антифриза для воды с учетом риска замерзания.
11. Таблица является примером, и для правильного применения необходимо действовать в соответствии с условиями использования, указанными производителями антифриз-добавок. Проверьте температуру замерзания антифриза с помощью специальных измерительных приборов, чтобы определить, было ли использовано нужное количество раствора.

Т замерзания	1.2 Пропилен- гликоль % по массе	Вода % по массе
-10 °С	18	82
-15 °С	25	75
-20 °С	32	68
-25 °С	37	63
-30 °С	41	59

11. После любом использовании убедитесь, что в изделии не наблюдается вибраций, вызванных внешними причинами или внутренним потоком. Вибрации в теплообменнике могут вызвать технические проблемы и уменьшить срок эксплуатации.
12. скорость потока и масса расхода жидкости должны находиться в пределах значений, рекомендованных для изделия. Отклонение характеристик потока от рекомендованных может стать причиной вибрации и в краткие сроки вызвать проблемы в трубах. Вибрации могут привести к разрывам, трещинам, поверхностному трению и повреждению трубного пучка.
13. При длительном неиспользовании для защиты теплообменника от обледенения и коррозии необходимо провести те же процедуры, что проводятся и для нового теплообменника. Примите меры предосторожности во избежание коррозии и обледенения.
14. Если изделие не будет использоваться короткий период времени, необходимо слить воду и высушить изделие изнутри потоком сухого воздуха.
15. Если по каким-то причинам нет возможности провести процедуры из п.13, биологические загрязнения, коррозию и тп, вызванные застойной водой. можно убрать путем периодической подачи потока воды в течение некоторого периода времени.
16. Потоки жидкости должны быть организованы с учетом возможного теплового скачка во время всех операций включения и выключения. Нельзя проводить процедуры запуска и выключения при рабочей температуре потока, отличающейся от рекомендованных параметров.

17. Необходимо выровнять температуры потоков с помощью обводного контура во избежание теплового напряжения. В изделиях с теплоизоляцией особое внимание следует уделять ситуациям внезапной остановки и повторного запуска потока. В изделиях, которые в течение длительного времени подвергались воздействию высоких температур, могут возникнуть серьезные тепловые удары.

### **Параметры используемой воды**

Для минимизации физических и коррозионных эффектов, вызванных использованием воды в кожухотрубных теплообменниках Refkar, рекомендуется соблюдать указанные ниже условия. Уровень pH, щелочность, жесткость, количество ионов в воде и температура циркуляции являются факторами образования коррозии и известняка в теплообменниках и других компонентах установки. Рекомендуемые характеристики воды для систем охлаждения указаны в таблице ниже. Неисправности, которые могут возникнуть в результате несоблюдения указанных условий эксплуатации воды, «НЕ ПОДЛЕЖАТ ГАРАНТИИ».


1. Ионы аммония, содержащиеся в воде ( $\text{NH}_4^+$ ) разрушающе действуют на медь. Эти ионы наиболее важный фактор, негативно влияющий на срок эксплуатации медных труб. В воде категорически не должно быть ионов аммония ( $\text{NH}_4^+$ ).
2. Наличие ионов хлора ( $\text{Cl}$ ) ведет к образованию маленьких дырок на поверхности медных труб, вызванных коррозией. Допустимое значение ионов хлора в воде <10 мг/л.
3. Ионы сульфата ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) приводят к коррозии и образованию маленьких прорех на поверхности медных труб. Их количество в воде должно быть менее <30 мг/л.
4. Наличие ионов фтора ( $\text{F}$ ) в воде приводит к кислотным образованиям и коррозии. Количество их в воде должно быть менее <0,1 мг/л.
5. Ионы железа ( $\text{Fe}^{+2}$  и  $\text{Fe}^{+3}$ ) взаимодействуют с растворенным в воде кислородом и приводят к образованию налета и грязи в инсталляции. Поэтому, в воде не должно быть ионов железа. Если количество растворенного в воде кислорода менее 5 мг/л, количество растворенного в воде железа должно быть так же менее <5 мг/л.

6. Растворенный в воде кремний создает риск образования кислоты и коррозии. Его количество в воде должно быть менее  $<1$  мг/л.
7. Суммарная жесткость воды должна быть  $TН > 0,5$  ммоль/л. Рекомендованный лимит для значения суммарной жесткости воды - между 1 ммоль/л и 2,5 ммоль/л. Образование осадка на внешней или внутренней поверхностях медных труб может ограничить коррозию на медных трубках, играя роль защитной пленки. Тем не менее, высокая жесткость воды приведет к образованию чрезмерного количества извести внутри медных труб и будет мешать потоку воды и теплопередаче. Рекомендуемое суммарное алкалометрическое титрование воды (ТАС) - менее  $<100$ .
8. Следует избегать ситуаций, способных резко изменить количество кислорода в воде. Деоксидирование воды такими газами как азот итп так же разрушительно, как и чрезмерное насыщение воды кислородом. Такие отклонения в количестве кислорода в воде стимулируют образование оксида меди ( $Cu_2O$ ) и увеличение количества твердых частиц.
9. Высокое удельное электрическое сопротивление воды уменьшает тенденцию к коррозии в системе. Поэтому рекомендуется, чтобы удельное электрическое сопротивление воды было более  $>30$  Ом/м. Электропроводность воды должна быть ниже  $< 20 \div 60$  мСм/м.
10. Идеальный pH воды при  $20 \div 25^\circ C$  должен быть между  $7 < pH < 8$ .

## Пример таблицы анализа

Параметр	Единица измерения	Метод анализа	Пределы значений
pH	-	SM 4500 Н+ В / Электрохимический метод	7<pH<8
Щелочность	mg/l	SM 2320 В / Метод титрования	100
Аммоний	mg/l	SM 4500 NH <sub>3</sub> В / SM 4500 NH <sub>3</sub> С Метод дистилляции / Титриметрический метод	Не должен присутствовать
Железо (Fe)	mg/l	EPA 200.7 / Метод ICP OES	<5
Фторид	mg/l	SM 4500 F- В / SM 4500 F- D Метод дистилляции / Спектрофотометрический метод	<0,1
Электропроводность	μS/cm	SM 2510 В / Лабораторный метод	20<...<60
Хлорид	mg/l	SM 4500 Cl- В / Йодометрический метод I	<10
Насыщение кислородом	mg/l	SM 4500 O C / Метод люминесцентного электрода	-
Кремний (Si)	mg/l	EPA 200.7 / Метод ICP OES	<1
Сульфат	mg/l	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E / Турбидиметрический метод	<30
Общая жесткость	mg/l	SM 2340 С / Титриметрический метод с EDTA	>0,5

## Обслуживание

1. Периодически прочищайте теплообменник от загрязнений согласно его спецификации. Грязь и налет в трубках теплообменника негативно влияют на производительность изделия. Вы можете заметить потерю давления или значительные изменения рабочего давления. Периодическая чистка необходима во избежание осложнения тех. обслуживания и очистки. В противном случае могут возникнуть пробки или образования, такие как известь итп, и их очистка будет невозможна.
2. Отсутствие очистительных процедур может привести к разрывам труб. Как результат, это может привести к необходимости использовать метод заглушки труб теплообменника, что повлечет за собой потери производительности. В заглушенных трубках со временем могут возникнуть утечки из-за заглушек по причине тепловой нагрузки на различные материалы.
3. Откройте крышки теплообменника и очистите внутреннюю поверхность труб с помощью специальной щетки-ёршика. В дополнение к этому, можно добавить специальные химикаты, не портящие трубы. Для этого необходимо проконсультироваться с производителем химикатов, либо вызвать стороннюю сервисную компанию, специализирующуюся на процедурах очистки такими спец. средствами.
4. Если при теплообменнике имеется специальный жертвенный элемент - цинковый анод, необходимо проверять его при техобслуживании и заменить на новый по истечению срока эксплуатации.  

5. Выньте трубный пучок из корпуса для осмотра и очистки. Таким образом теплообменник будет готов к обслуживанию.
6. Будьте осторожны, доставая пучок труб из теплообменника. Убедитесь, что они не были повреждены во время извлечения. Дополнительно, убедитесь, в том, что изделие обслуживалось квалифицированным персоналом и к изделию не были допущены посторонние лица.

7. При снятии трубного пучка не передавайте нагрузку одной или несколькими трубкам в пучке. Так же используйте как опору трубную решетку, к которой прикреплен трубный пучок, и используйте погрузочное оборудование, подсоединив его к трубной решетке. Если необходимо подвесить трубный пучок с помощью лассо, подвешивайте его со стороны трубной решетки и направляющих перегородок, а не со стороны труб теплопередачи.
8. Не используйте крюки, багры и т.п. для передвижения трубного пучка. Это оборудование может их повредить. После извлечения опустите трубный пучок на подходящий монтажный стол.
9. При снятии пучка труб в качестве опоры можно также использовать металлическую опорную пластину. Таким образом, пучок труб, обернутый тонкой металлической пластиной, можно легко снять без каких-либо повреждений.
10. Если теплообменник долгое время находился в зоне технического обслуживания без проведения каких-либо работ, перед извлечением трубного пучка из корпуса постучите по корпусу молотком, нанося небольшие удары. Таким образом застои внутри корпуса устранятся и трубный пучок можно будет свободно извлечь.
11. Для защиты участков сгиба на трубах необходимо использовать защитную пленку.
12. При снятии трубного пучка U-образной формы положите их на V-образную деревянную подставку. На полу пучок может быть поврежден.
13. Не тяните трубный пучок в какую-либо сторону. В результате этого несущие трубки, перегородки и трубки теплопередачи могут быть легко повреждены.
14. Ниже приведены несколько рекомендуемых способов очистки корпуса и труб теплопередачи.
  - Корпус можно промыть горячей водой с добавкой неабразивных химических моющих средств. Процесс очистки можно ускорить и сделать более эффективным используя щетку. Этим методом легко удаляется налет и грязь.
  - Если присутствует солеобразование, его можно удалить, промыв чистой водой.



- Чистка может быть так же проведена с использованием некоторых специальных химических средств. Необходимо проконсультироваться с компанией-производителем чистящих средств, разрешенных к использованию.
15. В некоторых типах теплообменников при промывке могут возникнуть деформации на концах трубных пучков или в оребренных поверхностях труб, если таковые имеются. В теплообменниках такого типа очистку следует проводить более осторожно и не повреждая ребристые поверхности. При необходимости для очистки этих изделий следует использовать химические чистящие средства. Следует избегать методов очистки распылителем под высоким давлением.
16. Если слой налета для очистки слишком толстый и не может быть очищен химическим средством, примените метод механической очистки. Постучите молотком по корпусу изнутри и снаружи. Если вам нужно использовать стамеску, убедитесь, чтобы она не была заостренной на конце, том, что оно не слишком острое по бокам с накончике. Соблюдайте предельную осторожность. Не повредите трубный пучок или корпус.
17. Не проводите очистку труб паром. Тепловая нагрузка, вызванная данной процедурой, может привести к поломкам, трещинам и утечкам в трубных соединениях или стыках.
18. Для определения поврежденной или разорвавшейся трубы используйте следующие методы:
- Снимите крышку теплообменника и снова зафиксируйте трубный пучок к разьему на корпусе.
  - Создайте давление в корпусе теплообменника с помощью воды или похожей негорючей жидкости.
  - Проверьте все стыки, сварные швы и места соединений трубок с трубной решеткой на предмет утечек.
19. После разборки и демонтажа теплообменника на этапе повторной сборки необходимо использовать новые прокладки.
20. И с п о л ь з о в а н н ы е уплотнительные прокладки не могут быть сжаты повторно и теряют свою уплотняющую способность.
21. Рекомендуется по возможности использовать новые и оригинальные болты при процедурах сборки и демонтажа.

## Предостережения

Ни при каких обстоятельствах не открывайте и не ослабляйте крепления на теплообменнике, когда он находится в процессе работы или под давлением. Не проводите такие работы, как сварка на изделии и не сверлите его дрелью или каким-либо другим бурильным устройством. Такие процедуры могут привести к взрыву и, соответственно, к травмам или смертельному исходу.



Используйте подъемное оборудование при передвижении вашего теплообменника. Не поднимайте и не опускайте изделие самостоятельно при помощи физической силы. Используйте защитные очки, каски, перчатки и соответствующую одежду во время технического обслуживания. Не выполняйте никаких манипуляций с оборудованием, не надев рабочую обувь. Телесные повреждения и ограничение дееспособности могут стать следствием несоблюдения данных мер предосторожности. Refkar не несет ответственности за такие случаи.

Избегайте прямого контакта с жидкостями, циркулирующими в теплообменнике. Они могут быть вредны для здоровья. Перед проведением каких-либо процедур с изделием, в котором циркулирует газ, убедитесь, что газ был стравлен и хранится в безопасном месте. Если среды в жидком состоянии, не выполняйте никаких операций с изделием, не ознакомившись с правилами безопасности при обращении с данной жидкостью. Refkar не несет ответственности за какие-либо последствия, вызванные некорректными действиями.



В процессе чистки теплообменника внутри могут находиться металлические частицы и остатки моющих средств. Соблюдайте меры предосторожности, чтобы обезопасить себя. Используйте защитные очки для защиты от химикатов. При необходимости используйте респираторную маску.

Не распыляйте сжатый воздух в теплообменник при работе с воспламеняющимися жидкостями или моющими растворами.

## Практическая информация

- Испаритель должен использоваться в горизонтальном положении.
- При заполнении водой необходимо спустить весь воздух из изделия.
- Убедитесь, то перепады давления и другие условия эксплуатации, указанные в каталоге, соблюдаются.
- Не останавливайте поток воды до тех пор, пока жидкий хладагент не будет слит из испарителя.
- Если испаритель не используется, полностью заполните изделие антифризом так, чтобы внутри не осталось воздуха, или полностью слейте его, убедившись, что внутренняя часть сухая.
- Регулярно проверяйте химические свойства воды, циркулирующей в испарителе. Неподходящие условия использования воды приведут к повреждению испарителя.
- При падении производительности можно запустить систему в обратном направлении на короткое время для очистки.
- Держите испаритель вдали от вибрации и ее возможных источников.
- Не допускайте попадания инородных частиц в воду.
- При температуре ниже 0 °C используйте антифриз .
- Не допускайте кавитации в насосе и воздухообразования в системе.
- Не работайте с жидкостями при температуре близкой, к температуре их замерзания.
- Не превышайте допустимый поток воды.
- Подводы воды должны быть выполнены в соответствии с размерами, указанными в модели испарителя. Некорректное применение может привести к несбалансированному потоку в теплообменнике. Испаритель может быть поврежден.

Refkar Soğutma ve Isı Transfer Cihazları San. Ve Tic. Ltd. Şti

Office Address: Yeşilköy Mah. Atatürk Cad. EGS  
Business Park Blokları B3 Blok No:167 Kat:3  
Bakırköy/İstanbul Türkiye / Tel: +90 212 671 95 99

Factory Address: Kırklareli Organize Sanayi Bölgesi  
15 Sk. No: 6 Kızılıkdere Köyü Mevkii Merkez/  
Kırklareli – Türkiye

© 2025 Refkar All Rights Reserved.

