

---

## HEAT EXCHANGER TECHNOLOGIES

---



### GENEL AMAÇLI KULLANMA KILAVUZU



**REFKAR**  
Heat Transfer Solutions



## İÇİNDEKİLER

Giriş.....	1
Kullanma Kılavuzunun Amacı.....	1
Performans.....	2
Muhafaza ve Depolama Koşulları.....	2
Ürünün Üretim Alanında Kurulumu.....	4
Ürünün Şantiye Alanında Kurulumu.....	6
Uygulama Şekilleri.....	6
Kullanım Suyu Şartları.....	7
Bakım Şartları ve Şekilleri.....	9
Çeşitli Uyarılar.....	10
Pratik Bilgiler.....	11

## 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 yol oynayacak ve hizmet ve ürün kalitemizi her bir çalışma gününde daha da yukarıya taşımamızı sağlayacaktır.

## Kullanma Kılavuzunun Amacı

Bu kitapçıkta 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.
- Uygun 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 ve 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. Etiketli 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 değiştiriciniz 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 saklama koşullarını belirttiği takdirde müşteriye özel ambalaj şekli yapılır ve nakliye öncesi ürünler REFKAR fabrikasında bu şekilde muhafaza edilir.
7. İç 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 alanın bağıl 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.

- a. Depolama tarihi
  - b. Kontrolör adı ve soyadı
  - c. Ürün kartı ve ürün seri numarası
  - d. Depolama yeri
  - e. Ürün kaplama veya boya durumu
  - f. İç durumu
  - g. Nem durumu
  - h. Ortam ve ürün kirlilik durumu
  - i. 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.



Teslim aldığınız ürünler yangın, sel veya deprem gibi doğal afetlere karşı koruma altında değildir.

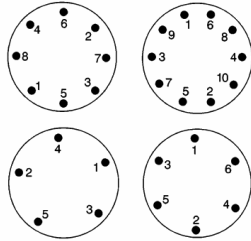
Dolayısı ile saklama alanında bu veya buna benzer sebeplerden dolayı oluşabilecek hatalara karşı REFKAR, ürünlerine garanti taahhüt etmez.

## KURULUM

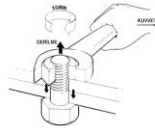
1. REFKAR, satın aldığınız ürünün sistem tasarımından, basıncından, ısı oranlarından ve ısı değişimlerinden, demir, PVC ve bakır boru tesisatı kurulumundan anlayan yetkili ve eğitilmiş bir personel tarafından kurulmasını önermektedir.
2. Isı değiştiricileri kullanmadan önce içinde bulunan test veya emniyet 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 sıkılık oranlarını kontrol edin. Gevşemiş civataları uygun tork değerlerinde sıkın. Sıkma işlemini dairesel sıkma prosedürüne uygun olarak yapın. Civata sıkma prosedürü ve civata sıkma tork değerleri aşağıda tablolarda belirtilmiştir.



## "Civata Sıkma Prosedürü"



## METRİK CIVATALAR İÇİN GEREKLİ SIKMA TORKU



CIVATA ÖLÇÜSÜ	ADIM (mm)	SIKMA 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 çelik civata tiplerine göre verilmiştir. Diğer kalitelere aynı değerleri kullanmayınız. Civata 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. 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.



9. Ürün için tavsiye edilen ve teknik resimlerde ve kataloglarda belirtilen ölçülerde gaz ve su bağlantı elemanları kullanın.

10. Ürün flanşlarına uygun karşı flanş ve contaları kullanın.

11. Ürünün monte edildiği tesisat üzerinde hava alma valfi olmalıdır. Kullanacağınız

basıncılı 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 sağlırsınız. Bağlantı vidalarının tam olarak sıkıldığından emin olun. Bağlantı eklerinin birbirini kolaylıkla karşılaması 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** kullanılmaz. 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 arızalardan sorumluluk kabul etmez.

## ŞANTİYEDE 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.

## 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 gerçekleştirin.
4. Isı değiştirici tamamen akışkan ile dolduktan sonra besleme vanalarını kapatabilirsiniz.
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.
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 konumlarda ürün içerisindeki akışkanları depo edin, boşaltın veya donma ve korozyona karşı dayanıklılık sağlayacak kimyasal takviyeleri ile ürününüzü güçlendirin.
9. Kullanılan akışkanların donma sıcaklıklarının altında çalıştırılan ürünlerde



don engelleyici kimyasallar kullanın. Su soğutulan ürünlerde donma riskine karşı antifriz veya benzeri don önleyici kimyasallar kullanın.

10. Donma riskine karşı su için örnek antifriz kullanım tablosu aşağıda verilmiştir. Aşağıdaki tablo bir örnek niteliğindedir ve doğru uygulamalar için antifriz üretici firmaların kullanım şartlarına uygun şekilde hareket edilmesi gereklidir. Doğru miktarda antifriz uygulandığını anlamak için gerekli ölçüm cihazları ile antifriz çözeltisinin donma sıcaklıklarını kontrol edin.

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 etkilerden 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.nci maddede belirtilen uygulama yapılmıyorsa bu durumda gün içerisinde belli periyotlarda su akışı sağlanarak stabil suyun oluşturacağı biyolojik kirlilik, korozyon, vb. etkiler ortadan kaldırılacaktır.
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 ısı gerilmelerden 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.

#### KULLANIM SUYU ŞARTLARI

REFKAR Shell&Tube ısı değiştiricilerde kullanım suyundan kaynaklı fiziksel ve korozyon etkileri en aza indirmek için aşağıda belirtilen şartlara uyulması tavsiye edilir. Suyun pH derecesi, alkalinite değeri, sertliği, içerisindeki iyonların miktarı ve dolaşımdaki sıcaklığı ısı değiştiriciler ve diğer tesisat bileşenlerinde korozyon ve kireç taşı

oluşumunda etkindir. Soğutma sistemleri için tavsiye edilen su özellikleri aşağıda belirtilmiştir. Belirtilen su şartlarına uyulmaması sonucu meydana gelebilecek 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 çözünmüş 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 korozyonunu 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 oksijenin durumunu ani değiştirecek şartlardan kaçınılmalıdır. Suyun azot vb. bir gaz ile oksijensiz hale getirilmesi kadar fazla oksijenle de doyurulması zararlıdır. Su içerisindeki oksijen miktarındaki bu düzensizlikler bakır oksit ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) 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)  $>30\text{ Ohm.m}$  üzerinde olması tavsiye edilir. Suyun elektriksel iletkenliği (Electrical Conductivity)  $<20 \div 60\text{ mS/m}$ 'nin altında olmalıdır.

10. Suyun  $20 \div 25^\circ\text{C}$ 'deki ideal pH Değeri  $7 < \text{pH} < 8$  arasında olmalıdır.

### **Örnek Analiz Tablosu**

Parametre	Birim	Analiz Metodu	Sınır Değerler
pH	-	SM 4500 H <sup>+</sup> B / Elektrokimyasal Metot	$7 < \text{pH} < 8$
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 <sup>-</sup> B / SM 4500 F- D Distilasyon Metodu / Spektrofotometrik Metot	$<0,1$
İletkenlik	$\mu\text{S/cm}$	SM 2510 B / Laboratuvar Metodu	$20 < \dots < 60$
Klorür	mg/l	SM 4500 Cl <sup>-</sup> B / İyodometrik Metot I	$<10$
Oksijen Doygun-luğu	mg/l	SM 4500 O <sub>2</sub> C / Lüminesans Elektrod Metodu	-
Silisyum (Si)	mg/l	EPA 200.7 / ICP OES Metodu	$<1$
Sülfat	mg/l	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E / Türbidimetrik Metot	$<30$
Toplam Sertlik	mg/l	SM 2340 C / ETDA Titrimetrik Metot	$>0,5$

1. Isı değiştiricilerinizi kirlenmeye karşı periyodik olarak özel şartlarına uygun olarak temizleyin. Isı transfer borularında oluşan kir kaplaması veya sulu çamurlaşmalar, ısı değiştiricinin verimliliğini olumsuz şekilde etkiler. Basınç kayıplarında veya çalışma basınçlarında gözle görölür ölçüde değişimler fark edilir. Isı değiştirici ürünlerinizde 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 sebep olacaktır. Bunun sonucunda ısı transfer borularında körleme yöntemine gitme ihtimali doğacaktır. Bu da ürünün kapasite veriminde ciddi kayıplara sebep olacaktır. Körlenen borularda ise farklı malzemelerin ısı gerilimlerden kaynaklı olarak körleme tapalarından kaçaklar zaman içerisinde oluşabilir.
3. Isı transfer borularının içini temizlemek için ısı değiştiricinin kapaklarını açın bir temizleme çubuk fırçası ile boru içlerini temizleyin. Ayrıca boru içlerinin temizliği boruya zarar vermeyen kimyasallar da kullanılarak yapılabilir. Bunun için üreticiye danışın ve 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 çıkarma 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 alırsanız ısı transfer borularından değil ayna sacı ve yönlendirme perdelerinden askıya alın.
8. Boru demetini çengel, kanca gibi ekipmanı kullanarak taşmayın. 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 değiştirici 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 değiştiricilerde gövde borusunda veya ısı transfer borularında yapılacak temizlikler için bazı yöntemler aşağıdaki gibidir.
  - a. 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 içerisinden çamur ve kir kolaylıkla uzaklaştırılabilir.
  - b. Eğer tuzlu bir oluşum varsa temiz su ile bunlar kolaylıkla temizlenebilir.
  - c. 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 değiştiricilerde yıkama esnasında boru demetlerinin uçları veya varsa kanatlı boru yapılarında deformasyonlar olabilir. Bu tipteki ısı değiştiricilerde temizlik daha dikkatli ve kanat yapılarını bozmadan yapılmalıdır. Bu ürünlerin temizliğinde gerekirse kimyasal temizleyiciler kullanılmalı, yüksek basınçlı püskürtme temizlik yöntemlerinden kaçınılmalıdır. Gerekliği taktirde REFKAR'dan fikir alınmalıdır.
16. Eğer temizlenecek katman kalın ise ve kimyasal olarak 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 gerilmeler boru bağlantı veya ek yerlerinde kırılmalara, çatlamalara ve kaçaklara sebebiyet verebilir.
18. Zarar görmüş veya patlamış boruları bulmak için aşağıdaki yöntemleri uygulayın:
  - a. Isı değiştiricinin kapağını çıkarın ve boru demetini gövde bağlantısına tekrar sabitleyin.
  - b. Isı değiştiricinin gövde kısmını tercihen su, veya benzeri yanıcı olmayan bir sıvı ile basınçlandırın.
  - c. 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.

#### UYARILAR



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

patlama ile ve dolayısı ile yaralanma veya can kaybı ile sonuçlanabilir.

Isı değiştiricinizi taşırken taşıma amaçlı ekipman kullanınız. El ile ve vücut gücü ile indirme ve kaldırma yapmayınız. Bakım yaparken koruyucu gözlük, baret, eldiven ve uygun elbise giyiniz. İş ayakkabısı giymeden ürün üzerinde çalışma yapmayınız. Bu önlemler alınmadığı takdirde sakatlanmalar ve yaralanmalar gerçekleşebilir. 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 üzerinden işlem yapmadan önce gazın boşaltıldığından veya güvenli bir bölgede depolanmış olduğundan emin olun. Eğer akışkanlar sıvı ise içinde dolaşan sıvının emniyet prosedürlerini incelemeyen ürün üzerinde çalışma yapmayın. Hatalı uygulamalardan doğabilecek sıkıntılardan REFKAR sorumlu değildir.



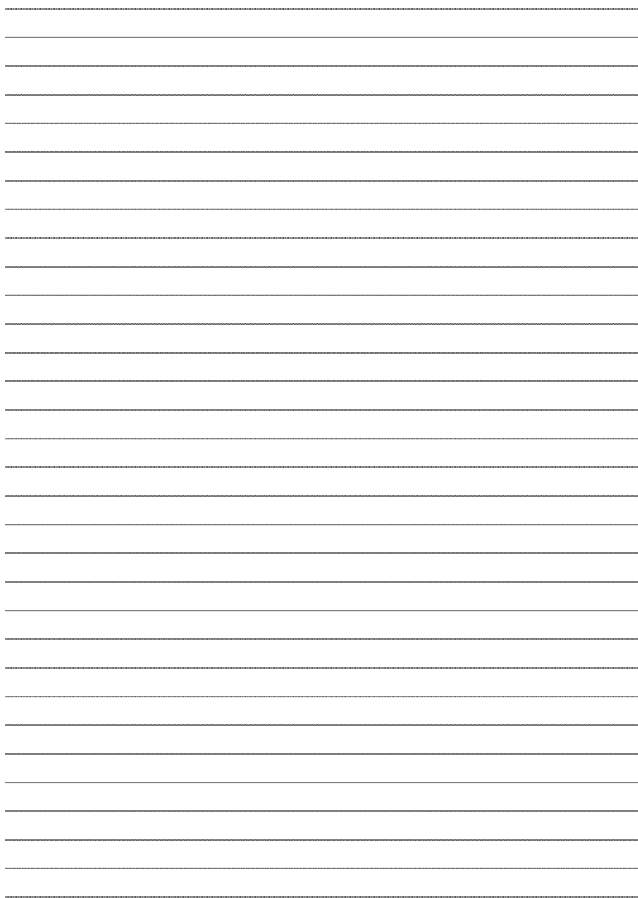
Isı değiştiricinize bakım yaparken, temizlenmiş üründe metal parçaları ve temizlik malzemeleri ve kalıntıları ortaya çıkabilir. Bunlardan korunmak amacıyla önlem alınız. Gözlerinizi kimyasallardan korumak için koruyucu gözlük takınız. Gerektiğinde gaz maskesi kullanınız.



Yanıcı olabilecek akışkanlar ile veya benzer temizlik solüsyonları ile çalışırken ısı değiştirici içerisine basınçlı hava püskürtmeyiniz.

## PRATİK BİLGİLER

- 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 durdurmayın.
- Evaporatörü kullanmayacaksanız ürünü tamamen don önleyici akışkan ile içinde hava kalmayacak şekilde doldurun veya içinin kuru olduğundan emin olarak tamamen boşaltın.
- 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 kaviteyonuna 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.







**REFKAR**  
*Heat Transfer Solutions*

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

**Ofis:** Yeşilköy Mah. Atatürk Cad.  
EGS Business ParkBlokları, B3 Blok,  
No:167 Kat:3 Bakırköy / İstanbul  
Tel: +90 212 671 95 99 - PBX  
Faks: +90 671 91 44

**Fabrika:** Kırklareli Org. San. Böl.  
15. Sok. No: 6 Kızılcıkdere Köyü Mevkii  
Merkez/Kırklareli Tel: +90 288 502 34 08  
[www.refkar.com](http://www.refkar.com) / [info@refkar.com](mailto:info@refkar.com)